

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

АНАТОМИЯ СОБАКИ

СОМАТИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ



АНАТОМИЯ СОБАКИ

СОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

УЧЕБНИК

Под редакцией профессора
Н. А. СЛЕСАРЕНКО

*Допущено Министерством сельского хозяйства
и продовольствия Российской Федерации
в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений
по специальностям:
«Зоотехния», «Ветеринария»*



Санкт-Петербург • Москва • Краснодар
2003

ББК 28.66

С 47

Слесаренко Н. А., Бабичев Н. В., Дурткаринов Е. С., Капустин Ф. Р.
С 47 Анатомия собаки. Соматические системы: Учебник / Под ред. проф.
Н. А. Слесаренко. — СПб.: Издательство «Лань», 2003 — 96 с., ил. —
(Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 5-8114-0492-1

Приведены общебиологические закономерности строения собаки, даны понятия об областях тела и о частях животного, учитывающихся при бонитировке и генетической работе. Освещены общие закономерности строения и функционирования костно-суставной, мышечной и кожной систем. Отражены анатомические особенности отдельных костей и их сочленений, оказывающие влияние на экстерьер, а также топографии мышц на теле собаки.

Для студентов ветеринарных и биологических вузов и факультетов по специальностям «Зоотехния», «Ветеринария», а также слушателей кинологических школ.

ББК 28.66

Рисунки с оригинальных препаратов
выполнены Н. А. Нигматулиной

Рецензент Б. С. Семенов
(профессор, ректор Санкт-Петербургской
государственной академии ветеринарной медицины)

Генеральный директор А. Л. Кноп. Директор издательства О. В. Смирнова
Художественный редактор С. Л. Шапиро. Редактор О. П. Панайотти
Корректор Ф. М. Салимжанова. Верстальщик С. Ю. Малахов
Выпускающие Н. К. Белякова, О. В. Шилкова

ЛР № 065466 от 21.10.97

Гигиенический сертификат 78.01.07.953.П.001665.03.02 от 18.03.2002 г.,
выдан ЦГСЭН в СПб

Издательство «ЛАНЬ»

lan@lpbl.spb.ru; www.lanpbl.spb.ru

193012, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 277.

Издательство: тел./факс: (812)262-24-95, тел.: (812)262-11-78;
pbl@lpbl.spb.ru; print@lpbl.spb.ru

Торговый отдел: 193029, Санкт-Петербург, ул. Крупской, 13,
тел./факс: (812)567-54-93, тел.: (812)567-85-78, (812)567-14-45, 567-85-82, 567-85-91;
trade@lanpbl.spb.ru

Филиал в Москве: 109263, Москва, 7-я ул. Текстильщиков, 5,
тел.: (095)787-59-47, 787-59-48;
lanmsk@gpress.ru

Филиал в Краснодаре: 350072, Краснодар, ул. Жлобы, 1/1, тел.: (8612)74-10-35.

Обложка
С. ШАПИРО, А. ЛАПШИН

Охраняется законом РФ об авторском праве.
Воспроизведение всей книги или любой ее части
запрещается без письменного разрешения издателя.
Любые попытки нарушения закона
будут преследоваться в судебном порядке.

© Издательство «Лань», 2003
© Коллектив авторов, 2003
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2003

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время возникла острая необходимость в создании современного учебника по анатомии собаки, что объясняется интенсивным развитием кинологической науки и практики и постоянно увеличивающимся потоком заявок на такую книгу от слушателей кинологических школ. Достаточно сказать, что наиболее полное руководство по анатомии домашних животных, написанное А. Ф. Климовым, вышло в свет в 1931 г. и давно стало библиографической редкостью. Кроме того, за прошедшие десятилетия были достигнуты значительные успехи в развитии теоретической анатомии и появилось большое количество новых данных, изменилась трактовка некоторых положений. Тем не менее в изданиях последних лет в связи с ограниченным объемом и большим количеством материала по сравнительной анатомии не было возможности детально осветить особенности собаки в связи с ее экстерьерными показателями и требованиями клинической практики.

Поэтому в настоящем издании приведена морфофункциональная характеристика соматических систем организма собаки, определяющих, как известно, экстерьер животного, изложены общепроизводные закономерности строения организма собаки, дано понятие об областях тела и частях животного, учитывающихся при бонитировке и генетической работе. Кроме того, расширены общетеоретические сведения о функциональной морфологии костно-суставной системы и закономерностях ее роста и развития у собак. В главах по частной остеологии и синдесмологии собаки домашней отражены анатомические особенности отдельных костей и их со-

членений, оказывающие влияние на ее экстерьер и являющиеся морфологическим субстратом для развития наиболее распространенных патологических состояний.

В главе по миологии освещены общие закономерности строения и функционирования мышечной системы, а также особенности топографии мышц на теле животного. Приведены также сведения о формообразующей роли мышц в развитии костяка и определении экстерьера. Особое внимание уделено спорным и слабо освещенным в литературе вопросам, имеющим принципиальное значение для кинологической и лечебной практики.

В главе, посвященной общему покрову организма собаки, охарактеризованы особенности функционирования кожи как комплексного органа и строения ее производных как важнейших показателей экстерьера собаки и морфофункционального состояния ее организма. Дано обоснование повреждений кожи.

Все названные структуры и сокращения даны в соответствии с Международной (Парижской) анатомической номенклатурой, уточненной на международных конгрессах, а русские эквиваленты — по Международной ветеринарной анатомической номенклатуре, опубликованной в 1980 г. Учебник иллюстрирован большим количеством рисунков, выполненных с анатомических препаратов и уточняющих имеющиеся сведения по анатомии собаки.

Учебник рассчитан на студентов ветеринарных и биологических вузов и факультетов, слушателей кинологических школ, экспертов-кинологов и других специалистов по биологии и ветеринарному обслуживанию собак.

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия (от греч. *anatome* — расчленение, расчленение) изучает форму и строение отдельных органов, систем и организма в целом в процессе его становления, развития, функционирования и адаптации (приспособления). Эта наука является важной составной частью биологии (от греч. *bios* — жизнь) — науки о жизни во всех ее проявлениях, т. е. о строении, развитии и многообразии живых существ, их взаимоотношениях и связях с внешней средой.

Биология как комплексная дисциплина включает три самостоятельных раздела:

- науки о строении организма (морфологические дисциплины);
- науки о жизненных отправлениях (физиологические дисциплины);
- науки о психике и поведении животных (психологические дисциплины).

Морфологические дисциплины. Морфология (от греч. *morphe* — форма) — учение о форме и строении организмов в их индивидуальном (онтогенез) и историческом (филогенез) развитии. Термин «морфология» был предложен в 1817 г. И. В. Гёте. Как наука, изучающая форму и строение организмов, анатомия является разделом морфологии, к которой относятся также следующие дисциплины.

Описательная, или системная, анатомия. Одна из наиболее древних наук, дата рождения которой теряется в глубине веков. Она создавалась на основании данных, получаемых при ознакомлении со строением животных, приносимых в жертву, или случайных сведений о внутреннем строении тела человека, становившихся доступными при оказании помощи раненым в боях или на охоте. Описательная анатомия как наука имеет очень большое практическое значение, поскольку без нее невозможно проникнуть в сущность болезней как человека, так и животных и разработать методы лечения этих болезней. Поэтому совершенно естественно, что описательной анатомии уделялось и уделяется много внимания, о чем свидетельствует большое

количество посвященных ей научных работ. Из этой науки выделились: **возрастная анатомия**, которая изучает преобразование органов в процессе индивидуального развития особи; **экологическая анатомия**, предметом изучения которой являются изменения в строении органов под влиянием внешних условий; **породная анатомия**, которая рассматривает особенности строения представителей разных пород и породных групп. В настоящее время из чисто описательной науки анатомия превратилась в функциональную и исследует строение органов в процессе их функционирования, а также изменения их структуры при смене функциональной нагрузки.

Сравнительная анатомия. Основная задача этой науки — сравнение строения отдельных видов животных и выявление на этой основе общих законов развития животного мира, что позволяет проникнуть в суть эволюционных процессов, поэтому сравнительную анатомию называют также **эволюционной анатомией**.

Пластическая анатомия. Изучает внешнее строение тела, соотношения и пропорции его частей в процессе статики и динамики животного.

Топографическая (хирургическая) анатомия. В отличие от описательной анатомии, которая изучает главным образом морфологию определенных систем органов, топографическая анатомия исследует отдельные части организма со всеми находящимися там органами. Французские анатомы называют эту науку **региональной анатомией**.

Гистология (микроскопическая анатомия). Описательная наука, изучающая структуру организма на клеточном и тканевом уровнях организации.

Патологическая морфология. Содержанием этой науки является изучение и описание на микро- и макроуровнях всех изменений в строении органов, которые происходят при тех или иных заболеваниях.

Палеонтология. Исследует ископаемые останки вымерших растений и животных. Эта наука играет важную роль в изучении происхождения животных и человека.

Систематика животных. Цель этой науки — создание полной системы (классификации) всего животного мира. На основании анатомических, эмбриологических и палеонтологических данных она устанавливает специфические особенности тех или иных таксонов и их родственные генетические соотношения с таксонами более высоких порядков, создавая естественную систему животного мира.

Эмбриология. В широком смысле — наука об индивидуальном развитии организмов, которая в последнее время из чисто описательной превратилась в сравнительную и экспериментальную. На стыке эмбриологии с цитологией, генетикой и молекулярной биологией возникла биология развития, оставив на долю собственно эмбриологии изучение лишь зародышевого периода онтогенеза.

Физиологические дисциплины. **Физиология** (от греч. *physis* — природа) — наука, которая изучает функциональные отправления как организма в целом, так и отдельных органов, тканей и клеток, его составляющих.

Общая биология. Изучает все общие вопросы, касающиеся жизни, ее происхождения, связи организмов с условиями обитания и друг с другом, их географического распространения и т. д. Из нее выделились **экология** — наука об отношениях живых организмов с окружающей средой и о приспособлениях, которые выработались в процессе эволюционного развития; **биогеография** — наука о географическом распространении организмов.

Психологические дисциплины. **Зоопсихология** (от греч. *phycche* — душа) изучает психику животных, ее происхождение, развитие и предпосылки зарождения человеческого сознания.

Этология (от греч. *ethos* — характер) — наука о биологических основах поведения животных.

Особняком стоит еще одна важная наука — **генетика**. В формулировке, данной ей одним из основоположников этой науки — Уильямом Бэтсоном, предложившим это название (1906 г.), она определялась как наука о физиологии наследственности и изменчивости. В настоящее время ее содержанием служит изучение хромосомного аппарата не только с точки зрения наследственности и изменчивости, но и с гистологической и химической точек зрения. Кроме того, в круг исследуемых проблем входит

генетический анализ наряду с анатомическим, гистологическим и биохимическим изучением органов.

Анатомия традиционно и вполне обоснованно считается одной из фундаментальных дисциплин в системе биологического и врачебного образования. Несмотря на появление и интенсивное развитие многих новых наук, анатомия остается одной из немногих дисциплин, наиболее полно и широко знакомящих со строением организма. Это обусловлено, с одной стороны, тесной связью анатомии с перечисленными выше научными дисциплинами, которые в разное время возникли в ее недрах и впоследствии отделились от нее благодаря появлению и усовершенствованию новых методов исследования, а с другой — тем фактом, что анатомия не является статичной, она постоянно развивается, основывает свои выводы на данных всех сопредельных наук и стремится осветить строение организма со всех точек зрения.

Таким образом, анатомия изучает важнейшие общебиологические закономерности строения организма, развивает мировоззрение врача и биолога, его мышление, раскрывает связи организма с окружающей средой и генотипом, позволяет понять формообразующую роль функции и генотипа.

Общеизвестно, что путь в физиологию и хирургию лежит через «анатомический театр», и это подчеркивает практическую целесообразность изучения анатомии. Кроме того, знание анатомического устройства живого организма позволяет оценить экстерьерные показатели животного в связи с его функциональными потенциями, что имеет немаловажное значение в кинологической практике.

Основным методом анатомии традиционно является рассечение трупов, чему наука, как указывалось ранее, и обязана своим названием. Наряду с ним используют метод наполнения полых органов затвердевающими массами с изготовлением коррозионных препаратов и инъекцию сосудов рентгеноконтрастными веществами — ангиографию. В последние десятилетия развивается прижизненная анатомия, которая стала возможной с усовершенствованием рентгенологических методов исследования — рентгенанатомия и появлением светоптических систем — эндоскопия. Кроме того, анатомия активно пользуется методами световой, поляризационной и электронной микроскопии, радиоавтографии, молекулярной биологии, физического, химического и генетического анализа, являясь не только теоретической дисциплиной, но и фундаментом практической ветеринарии и кинологии.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗМЕ СОБАКИ

Собака относится к типу хордовых (Chordata), подтипу позвоночных (Vertebrata), классу млекопитающих (Mammalia), подклассу плацентарных (Eutheria), отряду хищных (Carnivora), семейству псовых (Canidae), роду собак (Canis) и виду — собака домашняя (*Canis familiaris*).

Организм собаки, как и любого другого животного, — открытая целостная биотканевая система,

состоящая из взаимосвязанных и соподчиненных элементов, функционирующих как единое целое. К общим принципам строения организма относятся:

- одноосность, или биполярность (наличие двух различных по строению и функции полюсов — головного и хвостового) (рис. 1);
- сегментарность, или метамерность (четко сохранилась лишь в области туловища, где имеется



Рис. 1
Плоскости и направления в организме собаки
(оригинал)

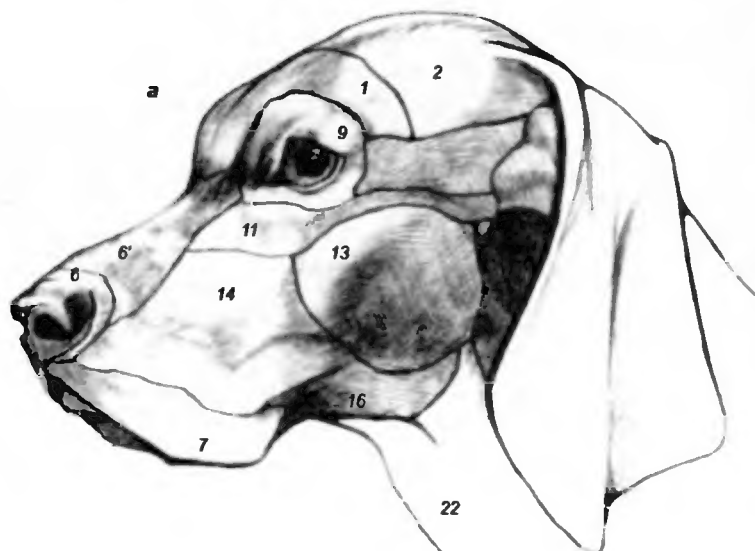
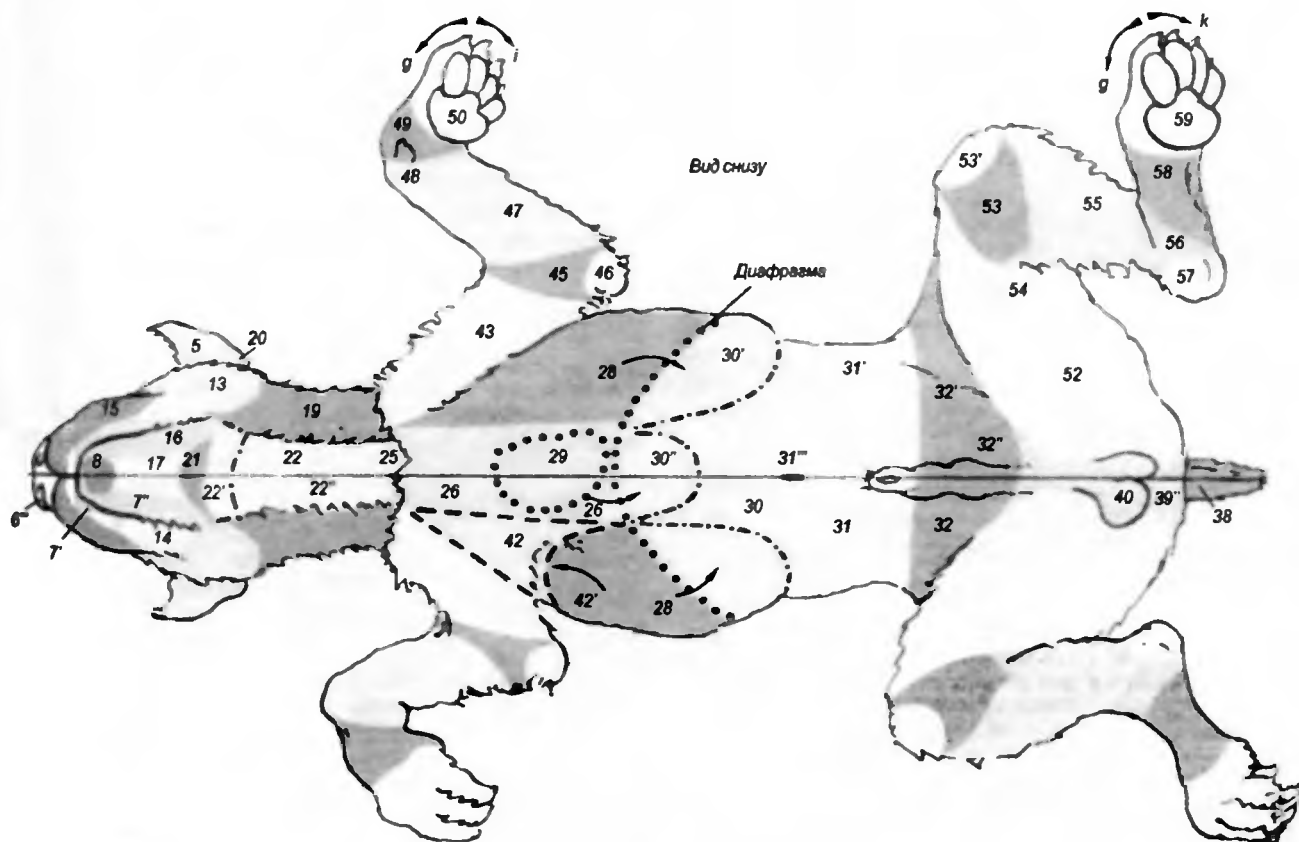
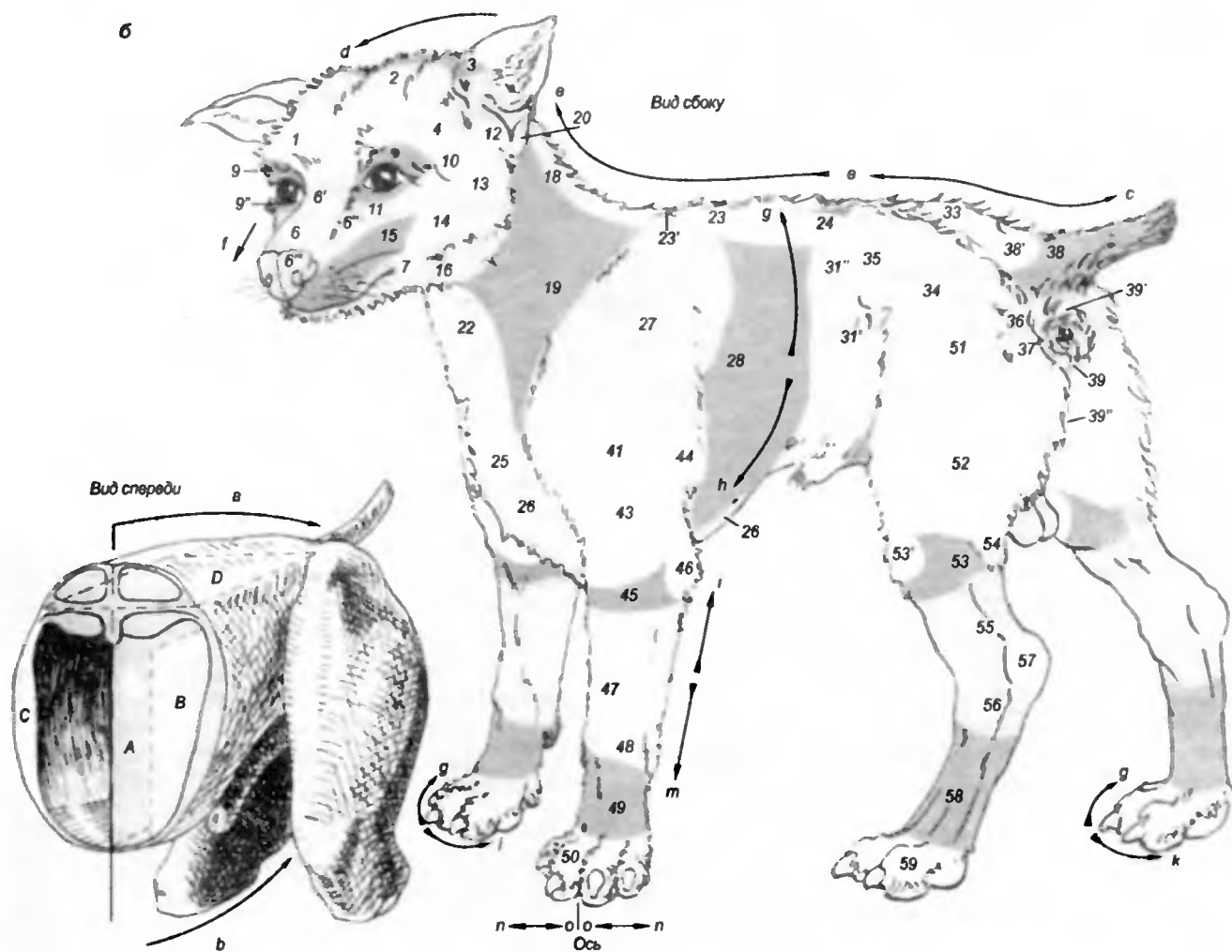


Рис. 2
Области тела собаки (стату):

а — область головы (оригинал); б — туловище и конечности (по Klaus-Dieter Budras et al., 1994); области головы: 1 — лобная; 2 — теменная; 3 — затылочная; 4 — височная; 5 — ушной раковины; 6 — носа; 6' — верхушки носа; 6'' — боковой поверхности носа; 6''' — ноздри; 7 — рта; 7' — верхней губы; 7'' — нижней губы; 8 — подбородочная; 9 — глазничная; 10 — скуловая; 11 — подглазничная; 12 — височно-челюстного сустава; 13 — большой жевательной мышцы; 14 — щечная; 15 — верхней челюсти; 16 — нижней челюсти; 17 — межчелюстная; области шеи: 18 — верхняя область шеи; 19 — боковая область шеи; 20 — околоушная (область околоушной железы); 21 — глоточная; 22 — нижняя область шеи; 22' — гортанная; 22'' — трахеальная; области спины: 23 — нижняя область грудной клетки; 23' — межлопаточная; 24 — поясничная; области груди: 25 — предгрудничная; 26 — грудничная; 27 — лопаточная; 28 — реберная; 29 — сердечная; области живота: 30 — передняя область живота; 30' — подреберье; 30'' — мечевидного хряща; 31 — средняя область живота; 31' — подвздошная; 31'' — подвздошная ямка; 31''' — пупочная; 32 — задняя область живота; 32' — паховая; 32'' — лонная; области таза: 33 — крестцовая; 34 — ягодичная; 35 — подвздошного бугра; 36 — седалищная; 37 — седалищного бугра; 38 — хвоста (копчика); 38' — корня хвоста; 39 — промежности; 39' — ануса; 39'' — мочеполювая; 40 — мошоночная; области грудной конечности (околоушной груди): 41 — плечевого сустава; 42 — подмышечная; 42' — подмышечной ямки; 43 — плеча; 44 — трехглавой мышцы; 45 — локтевого сустава; 46 — локтевого бугра; 47 — предплечья; 48 — запястья; 49 — пясти; 50 — фаланг; области тазовой конечности (околоушной таза): 51 — тазобедренного сустава; 52 — бедра; 53 — колена; 53' — коленной чашки; 54 — подколенной ямки; 55 — голени; 56 — заплюсны; 57 — пяточного бугра; 58 — плюсны; 59 — фаланг; А — медианная (срединная) плоскость; а — верхняя срединная линия; В — сагиттальная плоскость; б — нижняя срединная линия; С — сегментальная плоскость; с — каудально; D — фронтальная плоскость; d — сагиттально; е — краниально; f — роstralно; g — дорсально; h — вентрально; i — пальмарно; k — плантарно; l — проксимально; m — дистально; n — абаксально, абаксальный; o — аксиально, аксиальный (осевой).



определенное количество однотипно устроенных сегментов) (см. рис. 1);

- двусторонняя (билатеральная) симметрия, или антимерия (наличие двух аналогично устроенных сторон — правой и левой, сходство которых неабсолютно) (см. рис. 1);
- корреляция (соотносительность развития отдельных частей).

В организме собаки различают несколько крупных областей (статей) тела:

- область головы, которую подразделяют еще на ряд областей, именуемых по аналогии с костями черепа, их образующими (рис. 2);
- область шеи, в которой выделяют дорсальную (верхняя), латеральную (боковая) и вентральную (нижняя) области (см. рис. 2);
- туловище, в котором выделяют: а) область груди, в ней имеются области ребер, сердца и лопаток; б) области живота с краниальной (передняя), средней и каудальной (задняя) областями и область молочных желез; в) область спины (с межлопаточной областью, или холкой, и поясничной областью); г) область таза (крестцовая, ягодичная и хвостовая области);
- область грудной конечности, которую подразделяют на области, именуемые так же, как и кост-

ные звенья, их образующие, начиная от области плеча и заканчивая областью когтя;

- область тазовой конечности, которую подразделяют на области, именуемые по аналогии с образующими их костными звеньями, начиная от области тазобедренного сустава и заканчивая областью когтя.

Кроме того, организм собаки представляет собой совокупность органов — частей организма, занимающих определенное положение и характеризующихся специфическим устройством и функционированием.

Органы объединяют в системы — совокупности органов, связанных друг с другом общностью строения, происхождения и функции. Некоторые органы, принадлежащие к разным системам, объединяют по функциональному признаку в аппараты.

В организме выделяют следующие системы:

- соматические (от греч. *soma* — тело), включающие кости, их соединения, мышцы и кожу;
- висцеральные (от греч. *visceris* — внутренности), расположенные внутри полостей тела (органы дыхания, пищеварения, выделения и размножения);
- интегрирующие, объединяющие все органы в целостном организме (сердечно-сосудистая, нервная и эндокринная системы).

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (ОБЩАЯ ОСТЕОЛОГИЯ)

Одной из важнейших функций организма и проявлением его жизни является движение, которое можно рассматривать как альтернативу действию сил гравитации. Среди разнообразных видов движения у собак преобладает мышечное, развитие которого сопряжено с формированием специального биомеханического аппарата, состоящего из двух анатомических составляющих:

- кости и их соединения;
- мышцы, которые функционируют синхронно, как единое целое.

Костная система образует скелет (от греч. *skeletos* — высохший, высушенный), который представляет собой комплекс костей, выполняющих ряд жизненно важных функций. Это прежде всего удивительно прочный механический каркас, фундамент всего организма, надежная защита для легкоуязвимых мозга, сердца, легких, а также сложная рычаговая система опорно-двигательного аппарата. В настоящее время со скелетом связывают не только приоритетную опорно-двигательную функцию, но и трофическую, кроветворную и электролитическую. Как «депо» минеральных солей кости участвуют в обмене кальция и фосфора, поэтому они связаны со всеми другими звеньями солевого обмена, прежде всего с органами пищева-

рения и выделения, эндокринной и нервной системами. Костная ткань, участвуя в обмене, является буфером, стабилизирующим ионный состав внутренней среды.

Скелет образован разновидностями опорно-трофических тканей — костной и хрящевой, которые состоят из клеток и плотного межклеточного вещества (матрикса). Кость и хрящ тесно связаны между собой общностью строения, происхождения и функции. Большинство костей (например, кости конечностей и основания черепа, позвонки) развиваются из хряща, их рост обеспечивается за счет пролиферации хрящевых клеток. В отличие от них кости крыши черепа, нижняя челюсть формируются без участия хряща, на базе соединительной ткани. Некоторые хрящи (ушных раковин, воздухоносных путей) не связаны с костью в течение всей жизни, другие же (суставные хрящи, мениски, суставные губы) связаны с ней функционально. У зародыша (в эмбриогенезе) хрящевой скелет составляет около 50% массы всего тела, а у взрослого организма — всего около 2%.

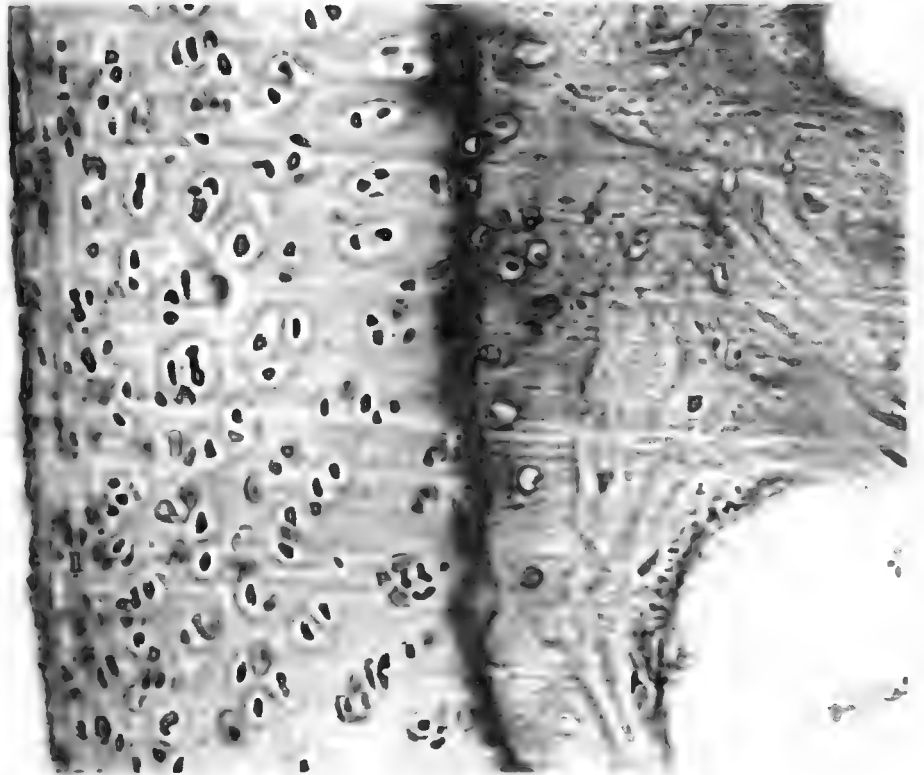


Рис. 3
Структурная организация суставного
хряща. $\times 56$ (оригинал с препарата
Н. А. Слесаренко)

Рентгенографические данные о сроках дифференцировки скелета собаки

Возраст	Очаги окостенения, синостозы и их характеристика	Примечание
1 мес.	Эпифизы всех позвонков, до 8–10-го хвостового, всех трубчатых костей, кроме проксимального малоберцового и дистального локтевого. Все короткие кости запястья (9) и заплюсны (7)	У некоторых в запястье 7 костей, так как еще не появились Сс и Сі
2 мес.	Новые очаги окостенения: проксимальные эпифизы малоберцовой и I пястной костей, средних фаланг кисти и стопы, эпифизы хвостовых позвонков (кроме трех–четырех последних), дистальный эпифиз локтевой кости; апофизы пяточного и локтевого бугра, добавочной кости запястья, большого и малого вертелов бедра, большеберцовой кости, надмыщелковый апофиз плечевой кости, коракоид, коленная чашка, сесамовидные кости кисти и стопы, кость полового члена	Апофиз малого вертела и сесамовидные кости едва различаются
3 мес.	Новые очаги: везалиевы сесамовидные кости, эпифизы всех хвостовых позвонков, иногда 3-я сесамовидная кость коленного сустава, апофизы седалищных бугров, обызвествление хрящей ложных ребер, иногда вертлужной впадины	Третья сесамовидная кость непостоянна у боксеров, легавых и отсутствует у декоративных собак
4 мес.	Новые очаги: апофиз крыла подвздошной кости, наружная лучевая кость, дорсальные сесамовидные кости кисти и стопы, 3-я сесамовидная кость коленного сустава. Синостозы симфизарных ветвей седалищных и лонных костей и замыкание краев запертого отверстия, начало синостоза апофиза добавочной кости	Апофиз подвздошной кости едва различим
6 мес.	Синостозы апофиза добавочной кости, коракоида, начало синостоза позвонковых эпифизов (до первых хвостовых включительно), обызвествление реберных хрящей, кроме I-й и 2-й пары, закладка гемальных дуг на 5-м и 6-м хвостовых позвонках	Реберные хрящи 1-й пары часто не обызвествляются до старости
6 мес.	Синостозы эпифизов пястных и плюсневых костей, средних фаланг и начало синостоза средних хвостовых позвонков, срастание трех костей таза (подвздошная, лонная, седалищная)	Иногда появляется межседалищный очаг
7 мес.	Межседалищный очаг, начало синостоза эпифизов всех хвостовых позвонков, кроме четырех–шести последних, пяточного и локтевого апофизов и дистальных эпифизов предплечья (у овчарок, лаек и беспородных)	Кисть и стопа имеют дефинитивные очертания
8 мес.	Синостозы эпифизов всех позвонков, дистального эпифиза плечевой кости, пяточного и локтевого апофиза (у всех пород собак)	
9 мес.	Синостозы проксимального эпифиза бедренной, плечевой и лучевой костей, дистального эпифиза большеберцовой и малоберцовой костей, лучевой и локтевой костей (у всех собак), апофизов большого и малого вертелов	
10–11 мес.	Синостозы проксимальных эпифизов костей голени, апофизов большого бугра плечевой кости, большеберцовой бугристости и седалищных бугров (у овчарок, лаек)	Завершение дифференцировки костей конечностей
1 год	Синостозы седалищных бугров у всех пород собак	
2–3 года	Синостозы тазового шва, апофизов крыльев подвздошных костей (у овчарок)	У декоративных пород задерживается до 4–8 лет
6–8 лет	Образование псевдоартрозов в виде известковых муфт в местах сгиба грудинных ребер (VI–X пары)	
10 лет и старше	Кортикальный слой трубчатых костей истончен, внутрикостная структура костей резко крупнопетлиста, бугры и выступы резко очерчены, на грудной кости часто периостальные разрастания	

Хрящи выполняют ряд механических функций: покрывая суставные поверхности, повышают их устойчивость к износу, осуществляют амортизацию и перераспределение сил сжатия и растяжения, формируют стенки полостей (например, хрящи воздухоносных путей и наружного уха).

Хрящевая ткань содержит около 70–80% воды, 10–15% органических веществ, 4–7% солей. Около 50–70% сухого вещества хряща приходится на долю белка — коллагена.

Основные специализированные клетки хрящевой ткани, которые вырабатывают все компоненты хрящевого матрикса, — хондроциты. Они окружены межклеточным веществом, располагаются в полостях (лакунах) и образуют структурно-функциональную единицу хрящевой ткани — хондрон (см. рис. 3).

Хрящи не имеют собственных кровеносных сосудов, их питание осуществляется диффузно-компрессионным путем из окружающих тканей. Хрящ покрыт надхрящницей, состоящей из двух слоев:

наружного, образованного волокнистой соединительной тканью, имеющей развитый сосудисто-нервный аппарат, и внутреннего, хондрогенного, в котором лежат молодые хрящевые клетки. В суставном хряще надхрящница отсутствует. Процесс окостенения костей и замена хрящевой ткани костной начинается у собак с 5-й недели внутриутробного развития и заканчивается для костей черепа к 2 годам, для осевого скелета (позвонки, ребра) — к 8 мес., для конечностей — к 1 году (табл. 1). При этом необходимо отметить, что собаки декоративных пород отличаются некоторой морфологической инфантильностью в развитии скелета и более поздними сроками окостенения (табл. 1).

Наибольший практический интерес для кинологов имеют сведения о сроках окостенения костей таза в связи с диагностикой дисплазии тазобедренного сустава. Эта патология имеет генетическую предрасположенность и затрагивает крупные суставы преимущественно у гигантских

пород собак. Первый синостоз появляется у собак между лонной и седалищной костями к 3 мес. (после 4 мес. дисплазия может проявиться клинически). Вертлужная впадина формируется к 6 мес. (к этому возрастному периоду дисплазия выявляется рентгенологически). Седалищный бугор прирастает к тазовым костям в возрасте 1 года, а подвздошный (маклок) — к 4–5 годам у служебных пород и к 7–8 годам у декоративных.

Кости образованы высокоспециализированной костной тканью, механические свойства которой обуславливают особенности их функционирования. Костная ткань чрезвычайно лабильна, это единственная ткань, которая может полностью восстановиться после повреждения. Сущность перестройки, протекающей в кости, заключается в постоянно происходящих в ней двух диаметрально противоположных процессах — разрушения (резорбция) и создания (регенерация). Процессы моделирования и ремоделирования кости происходят под влиянием механических сил, возникающих в период статики и динамики животного. Они обеспечивают обновление костного вещества, исключая возможность его изнашивания. При этом под действием механической нагрузки в костях возникают упругие деформации, которые служат источником генерирования ими электрических потенциалов (пьезоэлектричество).

Как орган кость состоит из тесно связанных друг с другом компонентов: костной ткани, представленной компактной и губчатой, надкостницы, костного мозга и суставного хряща. Костная субстанция может формироваться в двух направлениях:

- там, где требуется большая прочность кости на излом, строится толстый слой компактного вещества, или компакта;
- в тех участках, где на кость действуют силы сжатия и растяжения, под тонким слоем компакты строится губчатое вещество кости, обладающее более ярко выраженными деформативными свойствами, чем компакта.

Было установлено, что при деформации благодаря наличию в кости кристаллических структур, сходных по строению с природным апатитом, в ней под действием механической нагрузки возникает слабый электрический ток, при этом вогнутые участки кости заряжаются отрицательно и обычно «достраиваются» костной тканью, а выпуклые — положительно, и в них, как правило, происходит разрушение костной ткани (резорбция). Этот факт служит ярким подтверждением того, что кость является саморегулирующейся системой, которая сама себя строит, индуцируя под действием механической нагрузки электрический ток различных силы, частоты и напряжения.

Костная ткань, как и хрящевая, состоит из клеток и межклеточного вещества (табл. 2, рис. 4). Костные клетки представлены остеобластами, остеоцитами и остеокластами.

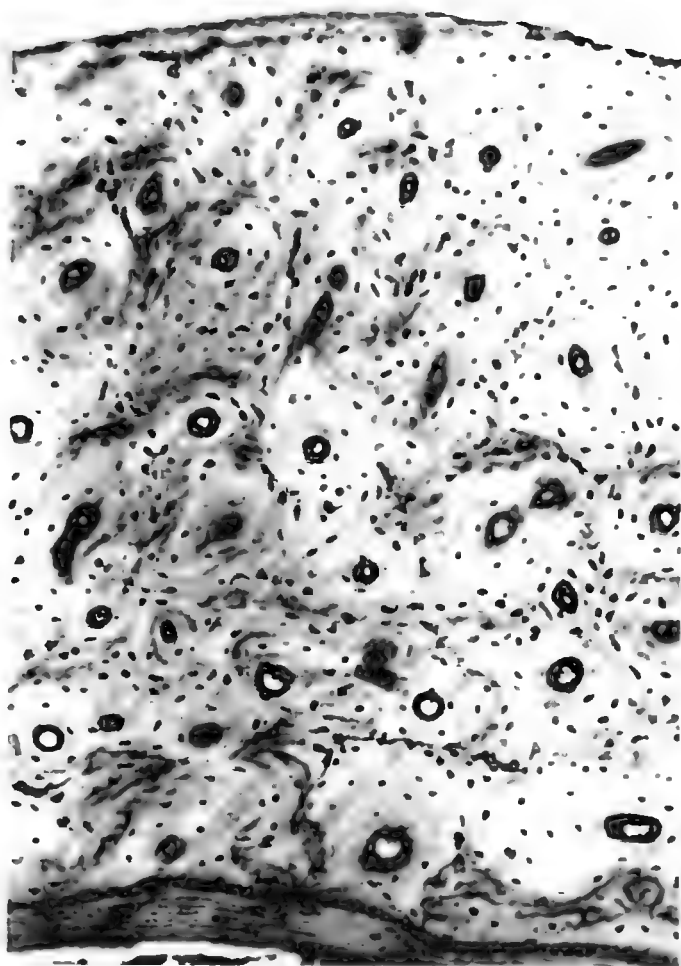


Рис. 4
Структурная организация трубчатой кости собаки. $\times 56$
(оригинал с препарата Н. А. Слесаренко)

Таблица 2
Кость как композитный материал
(по Корж А. А. и др., 1995)

Органические компоненты (30–35%)		Минеральные компоненты (65–70%)
Клетки (2%)	Матрикс (98%)	
Остеобласты, остеоциты, остеокласты	Коллаген (95%): тип I (90%), типы IV, V (5%), неколлагеновые белки (5%), остеокальцин — белок кости Gla (1,3%), остонектин, протеогликаны, сиалопротеиды, костный морфогенетический белок (BMP), протеолипиды, фосфолипиды сыворотки, HS-гликопротеиды, белки сыворотки	Гидроксиапатит, апатиты с высокой концентрацией карбонатов, немного магния, натрия, фторидов, хлоридов, микроэлементов

Остеобласты — костеобразующие клетки, синтезирующие и секретирующие межклеточное вещество (матрикс), по мере накопления которого они замуровываются в нем и становятся остеоцитами. Вспомогательная функция остеобластов — участие в процессе кальцификации матрикса.

Остеоциты — зрелые костные клетки. Они обеспечивают структурную и метаболическую интеграцию кости. Есть мнение, что эти клетки участвуют

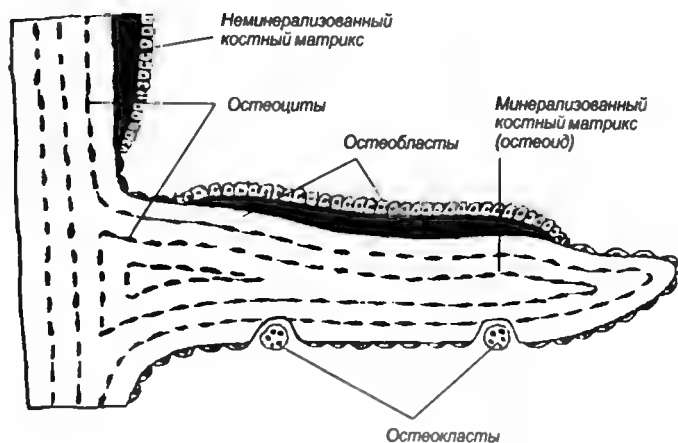


Рис. 5
Костная трабекула —
структурно-функциональная единица губчатой
костной ткани (по Корж А. А. и др., 1995)

в образовании белкового компонента кости и лизировании межклеточного неминерализованного матрикса.

Остеокласты — гигантские многоядерные клетки, появляющиеся в местах рассасывания костных структур. Функция остеокластов заключается в удалении продуктов распада кости и лизиса минерализованных костных структур (рис. 5). Они образуются из клеток костного мозга макрофагально-моноцитарной линии. Межклеточное вещество представлено коллагеновыми волокнами, склеенными основным аморфным веществом. Коллагеновые волокна ориентированы в направлении действия сил растяжения, которые вызывают кристаллизацию коллагенового волокна, способного откладывать на своей поверхности неорганические соли.

Аморфное вещество заполняет промежутки между клетками и волокнами. В нем содержатся минеральные вещества и протекают процессы обмена веществ. Минеральные соли, как правило, располагаются между фибриллами коллагена и прочно прикрепляются к ним. Кость содержит 98% всех неорганических веществ, в том числе 99% кальция, 87% фосфора, 58% магния. Кристаллическая структура минералов кости сходна со структурой гидроксиапатита $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_6]$.

Процесс костеобразования (по Русакову) включает 4 фазы:

- пролиферация (размножение) остеобластических клеток;
- образование коллагеновых волокон;
- образование межклеточного аморфного склеивающего белково-углеводного вещества;
- пропитывание межклеточного вещества минеральными солями.

Различают зрелые и незрелые клеточные структуры. Первые состоят из грубоволокнистой костной ткани, волокна которой напоминают по виду войлок и содержат большое количество остеоцитов, расположенных группами (кости зародыша и новорожденного), а вторые — из пластинчатой костной ткани (представленной костными пластинками). Межклеточное вещество такой кости имеет упорядоченную ориентацию коллагеновых волокон.

Компактный слой кости имеет остеонное строение. Остеон, или гаверсова система, представляет систему костных пластинок, расположенных concentрически вокруг гаверсова канала. Последний содержит сосуды, которые, соединяясь друг с другом, пронизывают компактное вещество. Остеоны в одной и той же кости бывают различной степени зрелости, что определяет разный уровень их минерализации, который возрастает пропорционально возрасту. По периостальной (обращенной к надкостнице) и эндоостальной (обращенной к костному мозговому участку) поверхностям располагаются параллельными длиннику кости рядами наружные и внутренние генеральные системы пластинок, а между остеона-



Рис. 6
Структурная организация перестраивающейся трубочки
кости. х56 (оригинал с препарата Н. А. Слесаренко)

ми — вставочные (интерстициальные) пластинки, являющиеся остатками подвергшихся резорбции остеонов (рис. 6). Системы генеральных пластин, в свою очередь, пронизаны фолькмановскими каналами, которые также содержат сосуды и соединяются с гаверсовыми каналами. Наконец, наружные генеральные костные пластины покрыты надкостницей (periosteum), которая состоит из двух слоев (наружный — фиброзный и внутренний — остеогенный, прилежащий непосредственно к костной ткани) и богата кровеносными и лимфатическими сосудами, а также нервами. В процессе роста надкостница строит кость, накладывая на нее все новые и новые ряды костных пластинок (аппозиционный рост кости). Внутрикостно по надкостнице проходят сосуды и нервы, поэтому без нее кость мертва. Благодаря надкостнице кость восстанавливается при переломах. Губчатый слой кости (спонгиоза) представлен костными балками и трабекулами, образующими замкнутую сеть. В спонгиозе больше неминерализованных костных структур, чем в компакте. Это связывают с тем, что в губчатых отделах кости обменные процессы протекают более интенсивно, чем в кортикальном слое.

Костные балки губчатого вещества направлены, как правило, параллельно линиям напряжений, т. е. имеют векторную ориентацию, благодаря чему кость может выдерживать большие механические нагрузки (рис. 7, 8).

Во внутренних полостях костей и ячеях губчатого вещества, выстланных эндостом (слой плоских остеогенных клеток, лежащих на тонкой соединительнотканной пластине), располагается костный мозг. В период внутриутробного развития и у новорожденных во всех костных полостях находится красный костный мозг, выполняющий кроветворную и защитную (иммунологическую) функции. У взрослых животных красный костный мозг содержится только в ячеях губчатого вещества, а костномозговые полости (в теле трубчатых костей) заполнены желтым мозгом, цвет которого обусловлен наличием жировых клеток.

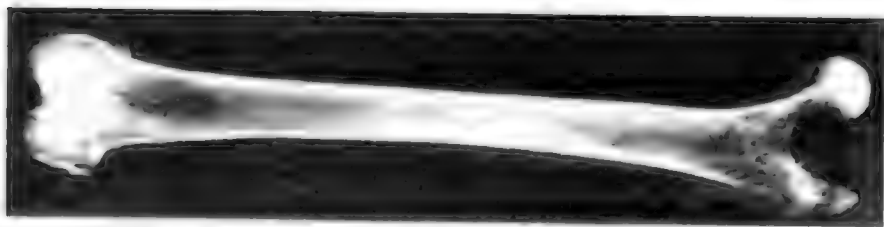


Рис. 7
Рентгенологическая картина бедренной кости взрослого животного (оригинал)

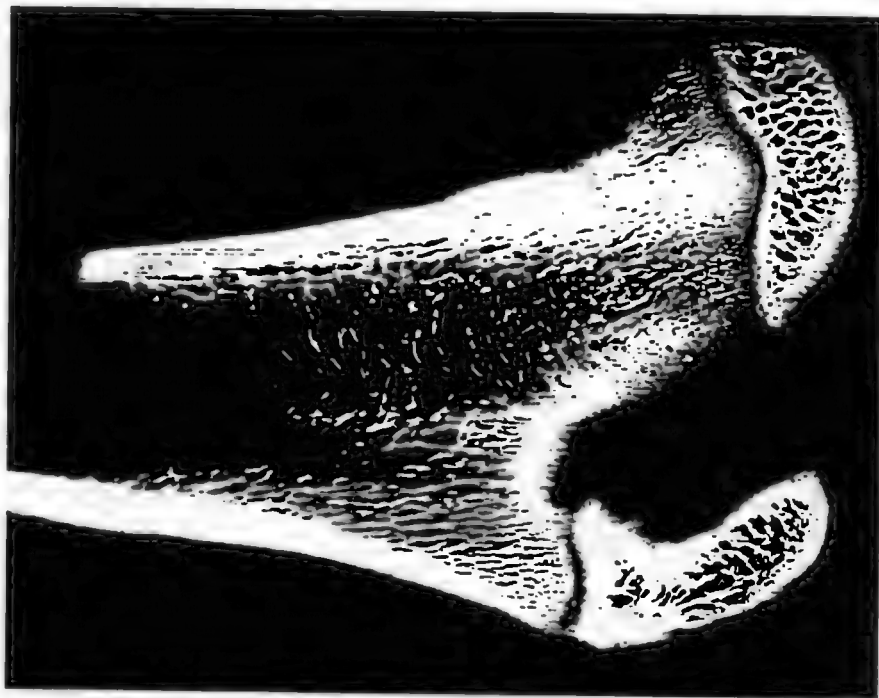


Рис. 8
Рентгенологическая картина проксимального эпифиза растущей кости (оригинал)

В организме собаки насчитывают более 200 костей, отличающихся большим разнообразием строения. В конечном счете их можно свести к нескольким типам.

Первый тип — трубчатые кости. Они выполняют в скелете функцию рычагов передвижения, в которых различают удлиненную среднюю часть — тело, или диафиз, и утолщенные концы — эпифизы. Между диафизом и эпифизом находится метафиз, который за счет гиалинового метафизарного хряща обеспечивает у молодых животных рост костей в длину. При этом следует отметить, что рост отдельных костей скелета может быть асинхронным. Так, лучевая кость предплечья опережает по темпам роста локтевую, что может привести к искривлению конечности в запястном суставе, поэтому данное явление можно рассматривать как возрастное отклонение от экстерьера, не выходящее за границы нормы. Среди трубчатых костей выделяют длинные (бизефизарные) — плечевую, бедренную, кости предплечья и голени и короткие (моноэпифизарные) — кости пясти и плюсны, фаланги пальцев.

Второй тип — губчатые (короткие) кости. Они состоят из губчатого вещества и покрыты снаружи тонким слоем компакты. Эти кости имеют форму неправильного куба или многогранника и располагаются в местах, где большая подвижность сочетается с сопротивлением сдавливающим скелет силам. К этому типу костей

следует также отнести кости, развивающиеся за счет окостенения сухожилий мышц (сесамовидные кости).

Третий тип — плоские кости. Они участвуют в образовании полостей, поясов конечностей, выполняют защитную функцию (кости крыши черепа, грудина). Эти кости представляют обширные поверхности для прикрепления мышц, и на них можно различить края и углы.

Четвертый тип — смешанные кости. Они имеют сложную форму и сочетают в себе черты устройства нескольких типов. Эти кости состоят из нескольких частей, имеющих различное строение, очертание и происхождение. К ним относятся, например, позвонки, кости основания черепа.

Пятый тип — длинные изогнутые кости — ребра.

Шестой тип — воздухоносные, или пневматизированные, кости. Они имеют в своем составе полость, выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом (например, лобная, клиновидная, верхняя челюсть).

Основоположник функциональной анатомии П. Ф. Лесгафт сформулировал ряд общих закономерностей формирования костей. Среди них целесообразно выделить следующие:

- костная ткань образуется в местах наибольшего сжатия или натяжения;
- степень развития костей пропорциональна интенсивности деятельности связанных с ними мышц;
- трубчатое и арочное строение кости обеспечивает наибольшую прочность и легкость при минимальной затрате костного материала;

- внешняя форма костей зависит от давления на них окружающих тканей и органов, в первую очередь мышц, и меняется при уменьшении или увеличении давления;
- перестройка формы кости происходит под влиянием внешних (для кости) сил.

Заканчивая рассмотрение скелета — важнейшей системы организма, обеспечивающей его благополучие, — важно подчеркнуть, что кость как орган чутко реагирует на изменения гомеостаза (постоянство состава и свойств организма) и внешнего «механического поля», отвечая на них приспособительными перестройками своей структуры. Так, минеральное и витаминное голодание может привести к развитию рахита, что сказывается на экстерьере животного (появление рахитических чётков на ребрах, размёт конечностей). Кроме того, недостаточная нагрузка на скелет, возрастные изменения и чрезмерная эксплуатация организма (рабочая, репродуктивная) приводят к явлениям остеохондроза (дистрофическое изменение кости и хряща), остеопороза (нарушение равновесия процессов перестройки костной ткани, сопровождающееся снижением количества костной ткани в единице объема кости вследствие уменьшения толщины и числа костных балок без изменения содержания минералов в костной ткани) и остеосклероза (возрастание количества костной ткани в единице объема кости вследствие увеличения толщины и числа костных балок без изменения содержания минералов в костной ткани).

СОЕДИНЕНИЕ КОСТЕЙ (ОБЩАЯ СИНДЕСМОЛОГИЯ)

Наука, изучающая соединение костей, называется синдесмологией.

Скелет вместе с мышцами выполняет функции опоры и движения благодаря тому, что все кости соединены между собой и образуют подвижные костные рычаги. Характер соединений зависит от функции того или иного костного звена.

Все соединения костей в организме собаки делят на два типа: непрерывные и прерывные, или синовиальные (суставы). К переходному типу относятся полусуставы (симфизы).

Непрерывные соединения — синартроз (synarthrosis) — соединение костей с помощью различных видов соединительной ткани. Это наиболее древний в филогенезе вид соединения, малоподвижный или неподвижный в функциональном отношении, что объясняется отсутствием суставной щели между соединяющимися костями, имеет место преимущественно между костями осевого скелета.

В зависимости от характера ткани выделяют следующие виды непрерывного соединения: фиброзные, хрящевые и костные.

Фиброзные соединения (синдесмозы) осуществляются с помощью плотной волокнистой соединительной ткани. Синдесмоз — это соединение костей с помощью связок, межкостных перепон (мембран), швов, вколачивания. Связки представляют собой толстые пучки, образованные плотной соединительной тканью, или пластинки, которые перекидываются от одной кости к другой, укрепляя суставы или ограничивая их движение. В тех местах, где костные элементы сильно расходятся при движении, связки имеют большое количество эластичных волокон — синэластозы (желтые связки, вийная связка).

Межкостные перепонки представляют собой обширные соединительнотканые пластины, натянутые между костями (мембраны предплечья, голени, атлантозатылочного сустава, запирающие мембраны тазовых костей).

Швы — соединения краев костей крыши и лицевого отдела черепа между собой с помощью тон-

ких прослоек волокнистой соединительной ткани. Конфигурация костных швов различна. Так, между костями крыши имеются зубчатые швы, мозговой отдел связан с лицевым с помощью чешуйчатого шва, а кости лица между собой — гладким швом. Прочность швов возрастает в следующей последовательности: гладкий (гармоничный) — зубчатый — чешуйчатый. Надкостница, не прерываясь, покрывает линию шва. С возрастом коллагеновые волокна связующей соединительной ткани кальцифицируются и превращаются в грубоволокнистую ткань (зарастание швов).

Вколачивание (гомофозис) — соединение зуба с костной тканью зубной альвеолы, где между корнем зуба и стенкой альвеолы находится волокнистая соединительная ткань — луночковая надкостница. Ее волокна врастают с одной стороны в стенку луночки, а с другой — в цемент, покрывающий корень зуба.

Хрящевые соединения (синхондрозы) осуществляются с помощью волокнистой хрящевой ткани. Синхондрозы отличаются прочностью, которая зависит от толщины хрящевой прослойки между костями и ее структуры. Синхондрозы бывают постоянными (между ребрами и реберными хрящами, телами позвонков, сегментами грудины) и временными, сохраняясь лишь до определенного возраста, после чего хрящ замещается костной тканью (соединения диафиза и эпифиза трубчатой кости, синхондрозы черепа, костей таза у молодых собак).

Разновидностью синхондрозов являются симфизы (от греч. symphysis — срастание). Они представляют собой хрящевые соединения, лишенные суставной капсулы. В толще хряща имеется небольшая щелевидная полость, заполненная жидкостью, синовиальная оболочка отсутствует (тазовый шов, соединения между ребрами и реберными хрящами).

Костные соединения (синостозы) появляются по мере окостенения синхондрозов. При этом в межклеточном веществе волокнистого хряща откладываются кристаллы гидроксиапатита и аморфного трикальцийфосфата.

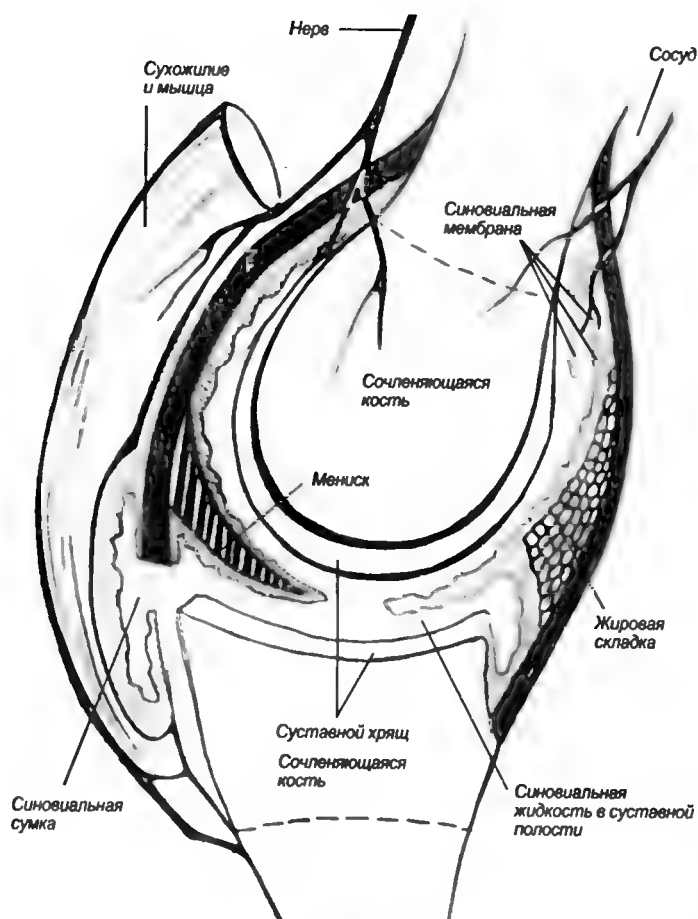


Рис. 9
Схема строения синовиального соединения (сустава)
(по Павловой В. Н., 1980)

Прерывные синовиальные соединения, или суставы, представляют собой подвижные соединения костей, при которых между ними всегда имеется «прерывность» — суставная щель. Каждый сустав имеет суставные поверхности, покрытые суставным хрящом, суставную капсулу, суставную полость, заполненную синовиальной жидкостью (рис. 9).

Суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом (у височно-нижнечелюстного сустава хрящ волокнистый). Толщина хряща находится в прямой зависимости от испытываемой функциональной нагрузки.

Суставной хрящ лишен кровеносных сосудов и надхрящницы. Он состоит на 75–80% из воды и на 20–25% из сухого вещества, около половины которого составляют коллаген и протеогликаны. Первый придает хрящу прочность, вторые — упругость.

Хрящ отделен от подлежащей кости извилистой линией, образующей множество выпячиваний, направленных в сторону хряща, в которые проникают синусоидные кровеносные капилляры. При этом в норме между хрящом и капиллярами кости всегда находятся пластинки остеидной ткани (субхондральная кость) (рис. 10). Известны два способа питания хряща: первый — за счет синовиальной среды сустава (диффузионно-компрессионный); второй — за счет клубочковидных сосудистых терминалей субхондральной кости. В суставном хряще различают три зоны: поверхностную, промежуточную (некальцифицированную) и глубокую (кальцифицированную), которая пропитана солями кальция и непосредственно прилегает к кости. Суставной хрящ защищает суставные концы от механических воздействий, а деформации хряща, возникающие при движениях, обратимы.

Суставная капсула прочно срастается с надкостницей, образуя замкнутую суставную полость. Капсула состоит из двух слоев. Наружный представлен фиброзной мембраной, состоящей из волокнистой соединительной ткани. Местами фиброзная мембрана образует утолщения — связки, укрепляющие суставную капсулу. Связки могут располагаться в толще капсулы (капсульные связки), вне ее (внекапсульные связки) или внутри сустава (внутрикапсульные связки), последние покрыты синовиальной мембраной и особенно многочисленны в коленном суставе.

Как и надкостница, суставная капсула богата сосудами и нервами. Нервные окончания проникают в ее синовиальный слой.

Внутренний слой капсулы образован тонкой гладкой блестящей синовиальной мембраной, которая выстилает изнутри фиброзную мембрану и продолжается на поверхности кости, не покрытой суставным хрящом. Синовиальная мембрана состоит из плоской и ворсинчатой частей. Последняя имеет множество небольших выростов — синовиальных ворсинок, богатых кровеносными сосуда-

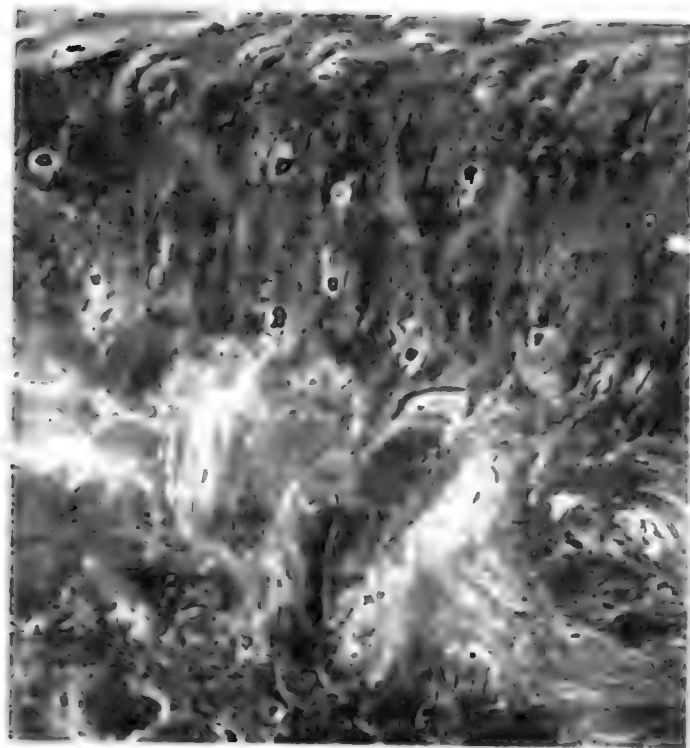


Рис. 10
Структура суставного хряща и субхондральной кости.
СЭМ-изображение. $\times 300$
(оригинал с препарата Н. А. Слесаренко)

ми (рис. 11) и вырабатывающих посредством ультрафильтрации из крови синовию. Количество ворсинок прямо пропорционально степени подвижности сустава. Если сочленяющиеся поверхности не соответствуют друг другу (дисконгруэнтны), синовиальная мембрана образует синовиальные складки. В наиболее крупных складках (коленный сустав) имеются скопления жировой ткани.

Синовиальная мембрана состоит из пластинки, образованной ретикулярными и коллагеновыми фибриллами, на которых располагается слой синовиальных клеток — синовиоцитов. Различают два типа синовиоцитов: секреторные и фагоцитарные. Первые вырабатывают синовиальную жидкость (содержит 95% воды, остальная часть — белки, соли, полисахариды; основной компонент — гиалуроновая кислота); вторые выполняют защитную функцию. Синовиальная жидкость обеспечивает трофику поверхностных слоев суставного хряща и выполняет роль универсальной суставной смазки.

Суставная полость — узкая щель, расположенная между покрытыми хрящом суставными поверхностями и герметично закрытая синовиальной мембраной. В норме даже в крупных суставах, например коленном, суставная полость может вместить лишь 2–2,5 см³ синовиальной жидкости. Форма суставной полости зависит от формы сочленяющихся поверхностей, наличия вспомогательных образований или внутрикапсульных связок.

Вспомогательные образования суставов предназначены для того, чтобы устранить несоответствие (дисконгруэнтность) суставных поверхностей по форме, и представлены в виде синовиальных складок, суставных дисков, менисков, суставных губ и синовиальных сумок.

Суставы широко представлены в организме собаки и отличаются разнообразием форм и строения, которое, однако, тесно связано с выполняемой функцией и определяется функциональными особенностями той области тела, в которой они расположены.

В зависимости от количества и структурных особенностей суставных поверхностей, участвующих в образовании сустава, и их взаимоотношений



Рис. 11
Поверхность синовиальных ворсинок
(рисунок со сканозлектронограммы) (оригинал)

суставы делят на простые (две суставные поверхности — плечевой, тазобедренный), сложные (более двух суставных поверхностей — запястный, заплюсневый), комбинированные (одна суставная поверхность сочетает движения в различных направлениях — локтевой сустав) и комплексные (между суставными поверхностями имеется диск или мениск, разделяющий полость сустава на два отдела — височно-нижнечелюстной и коленный суставы).

По форме суставных поверхностей определяющих число осей вращения, суставы делят на одно-, двух- и многоосные.

По форме одноосные суставы бывают цилиндрические (атлantoосевой сустав), блоковидные (межфаланговые суставы) и винтообразные. Последние отличаются от блоковидных тем, что гребень, разделяющий блок, поставлен не перпендикулярно оси вращения, а по спирали (берцово-таранный сустав).

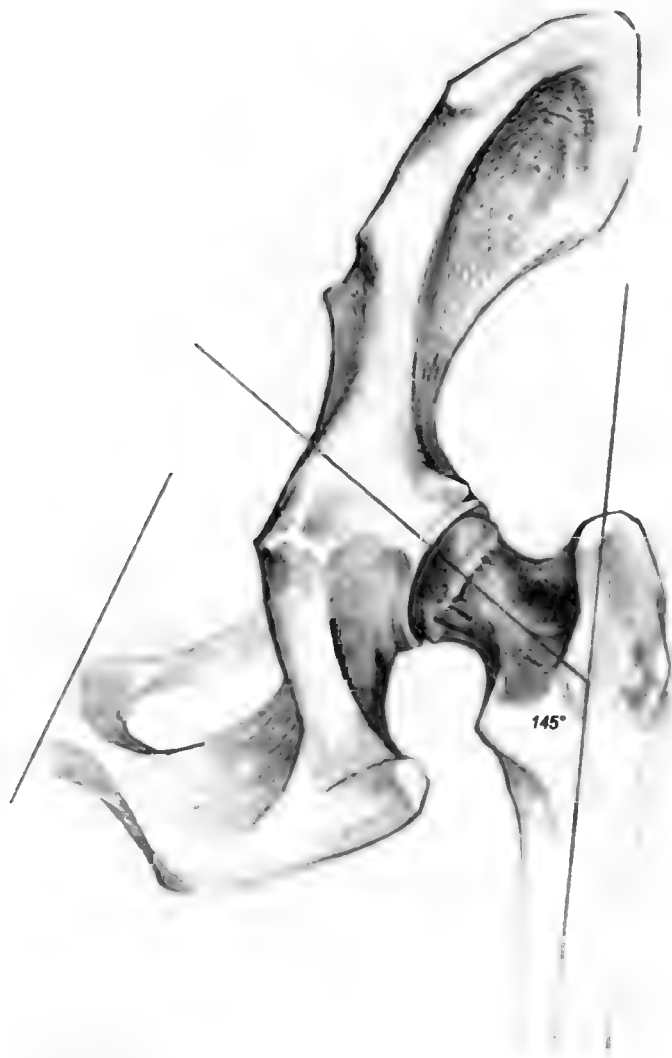


Рис. 12
*Расположение костных элементов
 в нормальном тазобедренном суставе
 (оригинальный рисунок с препарата)*

Двухосные суставы классифицируют на эллипсовидные (лучезапястный, пястно-фаланговый, плюснефаланговый) и мыщелковые (коленный и атлантозатылочный).

Многоосные суставы подразделяют на шаровидные и плоские. К первому типу относят плечевой и тазобедренный суставы (последний считают чашеобразным благодаря значительной глубине суставной ямки, увеличенной суставной губой). Плоские суставы, хотя и могут производить движения вокруг трех осей, но отличаются малым объемом движения (дуготросчатые, крестцово-подвздошный, межзапястный, запястно-пястные, предплюсне-плюсневые).

Подвижность суставов зависит от возраста и пола животных. Наибольшая она у молодых самок. С возрастом подвижность суставов уменьшается, что связано со склерозированием фиброзной мембраны и связок, а также возрастными деструктивными изменениями в тканях сустава (артрозы, анкилозы).

Наибольший интерес представляет изучение такой патологии, как дисплазия суставов. В на-

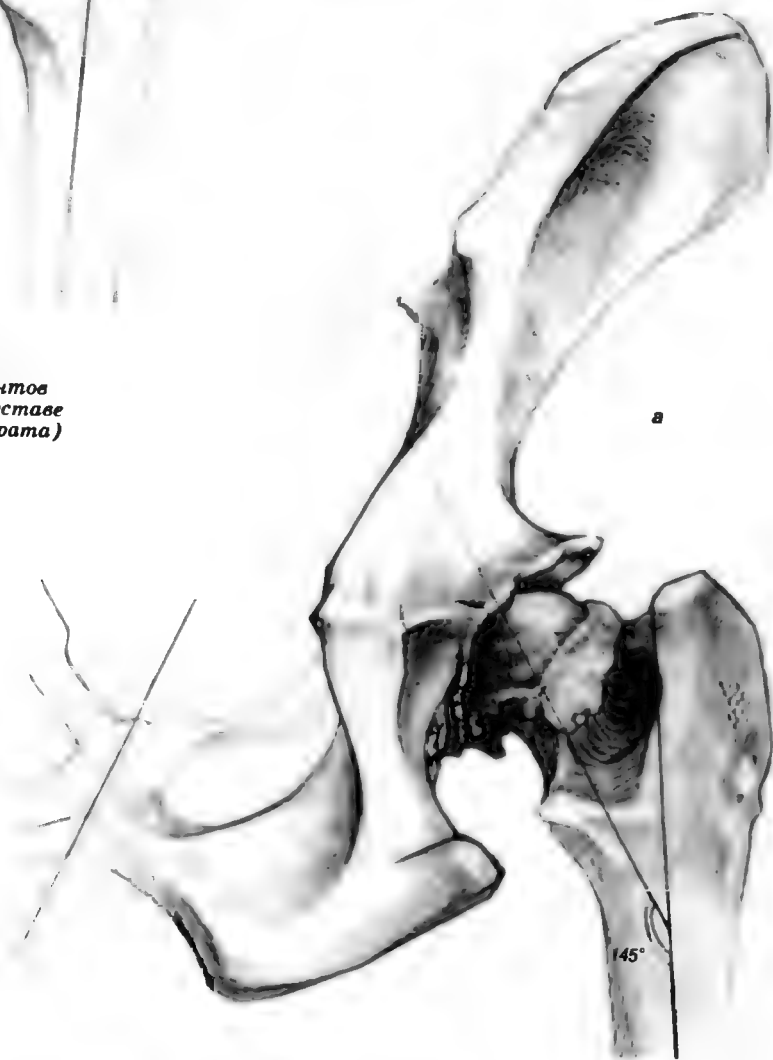


Рис 13,
*Расположение и формы костных элементов
 пораженном дисплазией*

стоящее время дисплазию рассматривают как полигенно-наследуемое заболевание, структурным проявлением которого является несоответствие размеров и формы суставных поверхностей (рис. 12–15) (Самошкин И. Б., 1995–1998).

Болезнь может затрагивать все суставы организма, но наиболее ярко проявляется на примере тазобедренных суставов. Характерной особенностью данной патологии является стадийность процесса, которая, как правило, совпадает со стадиями наследственной остеохондропатии (правда, не всегда точно их повторяет). Непосредственная причина данной патологии — по-видимому, нарушение эмбрионального развития синовиальных сочленений, что детерминировано генетически.

В связи с этим животных, подверженных этой патологии, к генетической работе не допускают.

Рассмотрев общие вопросы строения костно-суставной системы, подробнее остановимся на строении скелета собаки, который, как и у других животных, подразделяют на осевой (позвоночный столб, грудная клетка, череп) и скелет конечностей (периферический скелет) (рис. 16).

б



б
в тазобедренном суставе,
(оригинальный рисунок с препарата)



Рис. 14
Структура нормальной
бедренной кости
собаки (оригинальный
рисунок с препарата)

Рис. 15
Структура бедренной
кости собаки,
страдающей диспла-
зией: изменение формы
головки и шейки
кости (оригинальный
рисунок с препарата)

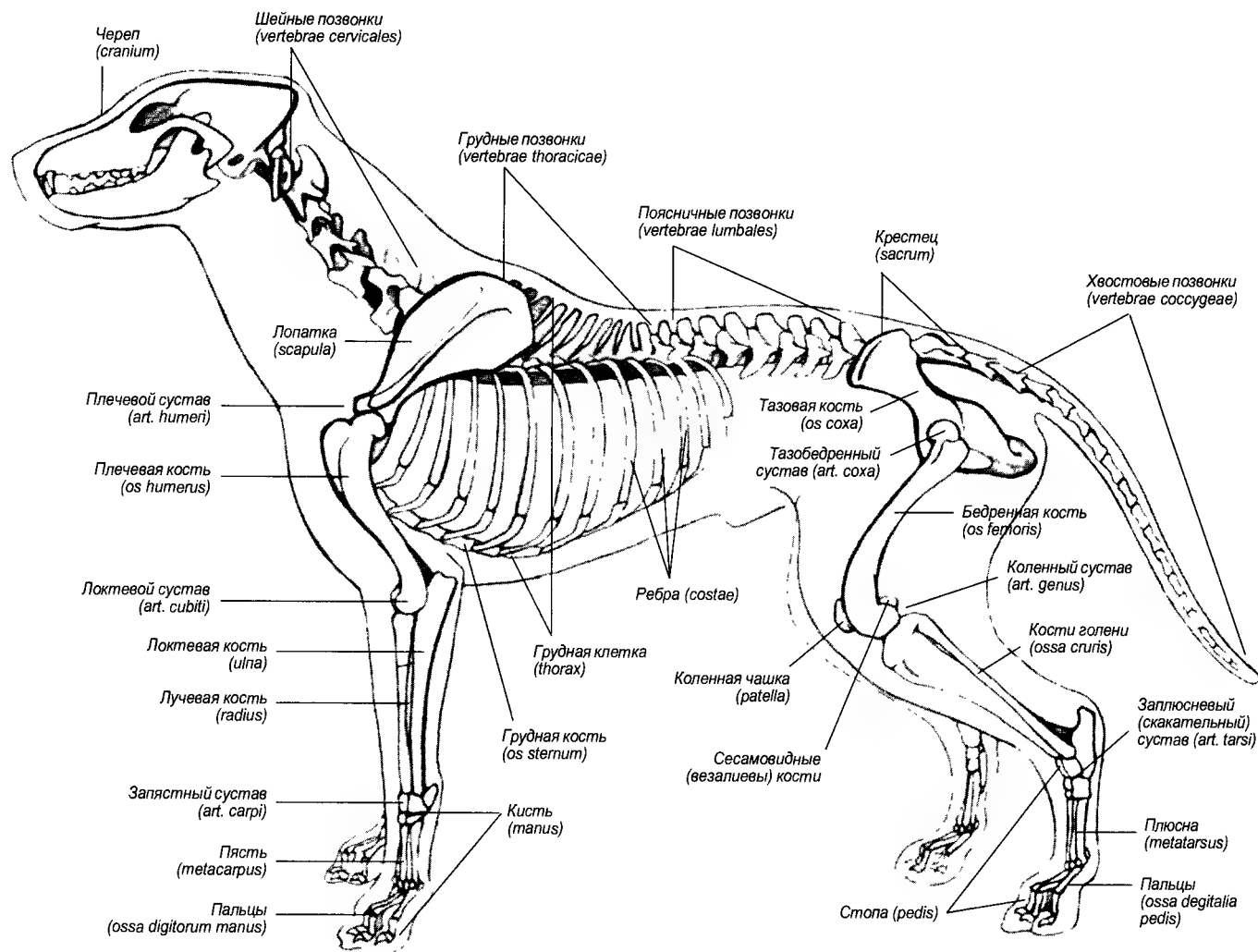


Рис. 16
Общий вид скелета собаки (оригинал)

ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ

ПОЗВОНКИ И ГРУДНАЯ КЛЕТКА

Позвоночный столб (columna vertebralis) у собак, как и у других млекопитающих, подразделяется на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы.

Позвонки (vertebra; греч. spondylus) является структурным элементом позвоночного столба и состоит из тела (corpus vertebrae) и дуги (arcus vertebrae). На теле имеются головка (caput vertebrae), направленная краниально, и ямка позвонка (fossa vertebrae), направленная каудально. С дугой связаны отростки, которые служат для соединения позвонков друг с другом (краниальные и каудальные суставные отростки — *processus articularis cranialis et caudalis s. zygapophysis cranialis et caudalis*) и для прикрепления мышц и ребер (поперечные — *processus transversus* или поперечно-реберные — *processus costotransversus*), и остистые отростки

(*processus spinosus*). Дуга вместе с телом образует позвоночное отверстие (*for. vertebrale*), совокупность которых составляет позвоночный канал (*canalis vertebralis*). В канале лежит спинной мозг. Между двумя соседними позвонками образуется межпозвоночное отверстие (*for. intervertebrale*), через которое входят сосуды и выходят нервы. Отверстие образовано расположенными в основании дуг краниальной и каудальной позвонковыми вырезками (*incisura vertebralis cranialis et caudalis*) двух смежных позвонков. Наконец, в грудном отделе с позвонками соединяются ребра (*costae*), для чего на теле и поперечном отростке грудного позвонка имеются суставные поверхности — реберные ямки: краниальная, каудальная и поперечная (*fovea costalis cranialis, caudalis et transversus*).

Особенности строения позвонков различных отделов обусловлены функциональной нагрузкой, падающей на тот или иной отдел позвоночного столба, которая накладывает отпечаток в первую очередь на анатомию суставных и поперечных отростков.

Шейные позвонки (vertebrae cervicales). Их 7, они отличаются большой подвижностью в разных направлениях (хорошо развитые и широко расставленные суставные отростки) и имеют большую поверхность для прикрепления мышц шеи [удлиненное тело, хорошо развитые двуветвистые поперечно-реберные отростки, образующие с телом поперечное отверстие (for. transversarium) для позвоночных сосудов и нерва]. Поперечно-реберный отросток образован в результате слияния поперечного отростка и недоразвитого шейного ребра, которое срастается с поперечным отростком с помощью своего бугорка, а с телом позвонка — с помощью головки. Благодаря этому между всеми указанными анатомическими образованиями возникает поперечное отверстие, совокупность таких отверстий формирует поперечный канал (canalis transversus). На этом основании поперечные отростки шейных позвонков называют поперечно-реберными (proc. costotransversus). Чрезвычайная подвижность шеи объясняется наличием на ней головы с органами чувств, требующими постоянной информации об окружающем мире, и приводит к видоизменениям первых двух позвонков, обеспечивающих движение головы в трех плоскостях (двухосный сустав между 1-м позвонком и головой и вращательный одноосный сустав между 1-м и 2-м позвонками).

Среди шейных позвонков различают атипичные 1, 2, 6, и 7-й и типичные (3, 4, и 5-й). Несмотря на некоторое анатомическое сходство типичных позвонков [плоские и косо поставленные головка и ямка позвонка, наличие вентрального гребня (crista ventralis) на каудальных концах тела и сосцевидных отростков (proc. mamillaris) на каудальных суставных отростках], каждый из них имеет свои структурные особенности. Так, у 3-го позвонка хорошо развит вентральный гребень, реберный отросток (передняя часть поперечно-реберного отростка), округлый остистый отросток отсутствует. У 4-го позвонка вентральный гребень менее развит, чем у 3-го, реберный отросток заострен. У 5-го позвонка хорошо развиты головка и ямка, направленный краниально остистый отросток высокий и мощный (у декоративных пород слабо развит), вентральный гребень практически отсутствует.

Первый шейный позвонок — атлант (atlas). Тело позвонка образует вентральную дугу (arcus ventralis). Дуга позвонка формирует дорсальную дугу атланта (ala atlantis). Краниальная поверхность атланта вместе с видоизмененными суставными отростками образует суставную ямку (fossa articularis), в которую входят мыщелки затылочной кости, образуя подвижный атлантозатылочный сустав. Каудальная поверхность вместе с суставными отростками образует две суставные поверхности (facies articularis) для соединения со 2-м шейным позвонком.

На вентральной поверхности тонких крыльев имеется плоская крыловая ямка (fossa alaris), в ко-

торую с дорсальной поверхности ведет поперечное отверстие (for. transversarium), расположенное на каудальной части крыла. В позвоночный канал ведет межпозвоночное отверстие, расположенное дорсально на краниальной части крыла. Краниальный край крыла имеет крыловую вырезку (incisura alaris). Наконец, дорсальная поверхность вентральной дуги несет фасетку для зубовидного отростка 2-го позвонка (fovea dentis).

Второй шейный позвонок — осевой (axis; греч. epistropheus). Головка преобразована в зубовидный отросток (dens) цилиндрической формы. Остистый отросток превратился в гребень (crista), который краниально нависает над зубовидным отростком. Вентральный гребень выражен хорошо. Поперечно-реберный отросток — небольших размеров с поперечным отверстием в основании. Краниальные суставные отростки образуют суставные поверхности для 1-го позвонка (facies articularis). Каудальные суставные отростки срастаются с гребнем. Между краниальными суставными отростками и основанием гребня — межпозвоночная вырезка (incisura intervertebrale).

Шестой шейный позвонок. Реберный отросток образует скошенную спереди назад вентральную пластину (lamina ventralis). Вентральный гребень не выражен. Остистый отросток хорошо развит и направлен каудально.

Седьмой шейный позвонок не имеет поперечного отверстия. Реберный отросток отсутствует. Остистый отросток поставлен перпендикулярно и имеет шпильевидную форму. На каудальной поверхности тела — непостоянные каудальные реберные ямки (fov. costalis caudalis) для прикрепления первого ребра. Наибольшей массивностью среди шейных позвонков отличается 5-й, а наименьшей — 7-й. Средняя длина шейного позвонка у собак среднего размера возрастает от 0,4 см у новорожденных до 3,0 см у взрослых особей, что составляет 14,3% от длины всего шейного отдела, которая, в свою очередь, составляет 22% от длины туловища у новорожденных и до 30% у молодых половозрелых особей. У взрослых собак она варьирует от 8 до 30 см в зависимости от породы (Бабичев Н. В., 1998). Следует подчеркнуть, что длина шеи — важный экстерьерный показатель и играет ведущую роль в выносе центра тяжести тела при быстрых аллюрах, при этом длина шеи обратно пропорциональна массе головы. Кроме того, немаловажным породным параметром является постав шеи, в зависимости от которого выделяют породы с высокопоставленной шеей (например, доги) и с низкопоставленной (например, кавказские овчарки и др.). Средний же показатель угла наклона шеи составляет около 45°. Межпозвоночные отверстия в шейном отделе имеют овальную конфигурацию. Их диаметр в зависимости от возраста и размера животного варьирует от 3,0 до 11 мм, что составляет 85% от общей длины шеи у новорожденных и 33% у взрослых.

Грудные позвонки (vertebrae thoracicae). Их 13, и они служат прочной опорой для грудной клетки и грудных конечностей, поэтому отличаются малой подвижностью (плохо выражены суставные отростки, уплощены головка и ямка позвонка) и большой площадью для прикрепления мышц, служащих для движения ребер и конечностей (хорошо выражен остистый отросток). Кроме того, позвонки имеют три пары суставных поверхностей (фасетки) для соединения ребер, из них две пары на теле (для сочленения с головкой ребра) и одну пару на поперечном отростке (для соединения с бугорком ребра). Остистые отростки у основания изогнуты и направлены каудально. На 1-м позвонке остистый отросток выше, чем на всех остальных. Остистые отростки первых пяти грудных позвонков и основания лопаток образуют костный остоу холки (межлопаточная область). На последних грудных позвонках вентрально от каудальных суставных отростков имеются добавочные отростки (proc. accessorius), направленные каудально, а на поперечных отростках — сосцевидные отростки. Вентральный гребень на телах позвонков отсутствует. Длина грудных позвонков у собак средних размеров — 0,3 см у новорожденных и до 2 см у взрослых особей, что составляет 7,7% от длины всего отдела. Общая длина отдела у половозрелых особей от 12 до 30 см в зависимости от породы, что составляет 33–39% от длины туловища. Межпозвонковые отверстия округлой формы.

Грудная клетка (thorax). Образуется телами грудных позвонков, костными (9–10 пар истинных и 3–4 пары ложных) и хрящевыми ребрами и грудиной (os sternum). Грудная клетка замыкает грудную полость и является местом прикрепления многочисленных мышц пояса грудной конечности и вместилищем органов дыхания и кровообращения.

Форма грудной клетки — важный экстерьерный показатель, который не только определяет внешний облик груди, но и влия-

ет на угол прикрепления грудных конечностей, а следовательно, и на биомеханику движений (рис. 17). В зависимости от формы различают нормальную грудную клетку, имеющую достаточную глубину (грудная кость находится на уровне локтевых суставов); бочкообразную, что приводит к повороту плеча и локтя наружу; короткую, что обуславливает сближение локтей, и плоскую, которая не создает достаточного объема для легких и сердца.

Ребро (costa). В ребре различают реберную кость (os costale) и реберный хрящ (cartilago costalis). Реберная кость имеет головку (caput costae) с разделенной пополам суставной поверхностью (facies articularis capitis costae), шейку (collum costae) и тело (corpus costae). На границе между шейкой и телом имеется бугорок ребра (tuberculum costae) с выпуклой фасеткой. На ребре различают также угол ребра (angulus costae) — участок, где сходятся части ребер, имеющие сильную кривизну, и борозды — мышечную (sulcus muscularis) на латеральной поверхности и сосудистую (s. vascularis) на медиальной. Ребра, соединяющиеся с грудиной, называются настоящими, истинными или грудинными (costae verae). Первые 3–4 из них менее подвижные и называются поддерживающими, так как главным образом они поддерживают внутренние органы, остальные ребра более подвижные, они принимают участие в механизме дыхания и называются дыхательными (респираторные). Ребра, непосредственно не связанные с грудиной, называются ложными (costae spuriae), брюшными или астернальными. Последнее ребро свободно лежит на брюшных мышцах и называется свободным или плавающим. У взрослой здоровой собаки, имеющей хорошую кондицию, 1–2 последних ребра должны рельефно выступать, у охотничьих пород могут выступать даже 3 последних ребра.

Грудина (os sternum). Грудина развивается из отростков отдельных ребер. При своем морфогенезе она состоит из ряда хрящевых сегментов — стернебр (sternebrae), сливающихся в дальнейшем в одну непарную хрящевую полоску, в которой образуются центры окостенения и формируется непарная кость — грудина. В сформированной грудице различают рукоятку (manubrium sterni),

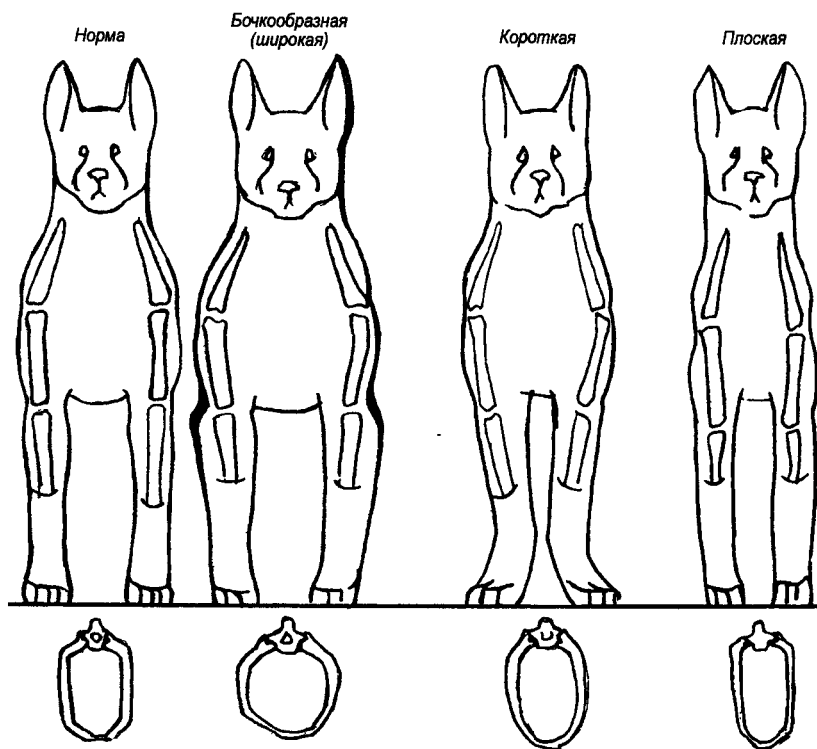


Рис. 17

Зависимость постава грудных конечностей от формы грудной клетки (по Стрикленду У. Г. и Мозесу Д., 1996)

тело (*corpus sterni*), состоящее из шести сегментов, и мечевидный отросток (*proc. xiphoideus*) с мечевидным хрящом (*cartilago xiphoidea*) в виде округлой пластины. В целом грудная кость призматической формы, она сжата с боков и хорошо сегментирована. В местах сращения сегментов грудины имеются реберные вырезки (*incisurae costales sterni*) в количестве 8–9 (одна вырезка — на рукоятке). Рукоятка грудины в норме должна немного выступать в виде бугра за пределы плечевого сустава (рис. 18). При укорочении грудной кости длина шага уменьшается, что сказывается на скоростных качествах животного, а при удлинении увеличивается, что приводит к быстрому утомлению и снижению выносливости животного.

Поясничные позвонки (*vertebrae lumbales*). Поясничный отдел представлен семью позвонками, которые служат прочной основой для мышц конечностей и мышц брюшной стенки (развиты остистые отростки, направленные краниально, поперечно-реберные — кранио-вентрально и добавочные — каудально) и допускают определенные движения туловища (развиты суставные отростки). На краниальных суставных отростках имеются сосцевидные отростки. Длина поясничного позвонка возрастает у собак среднего размера от 0,5 см у новорожденных до 3,0 см у взрослых особей, что составляет 14,3% от длины отдела. Длина поясничного отдела у половозрелых собак от 9 до 28 см в зависимости от породы, что соответствует 27–30% длины туловища. Межпозвоночные отверстия имеют треугольную конфигурацию.

В силу функциональных требований, предъявляемых к поясничному отделу, его длина играет существенную роль в движении животного. Так, удлинение этого отдела снижает продуктивность поступательных движений, поскольку много сил расходуется на излишнюю подвижность поясницы, а его укорочение уменьшает объем брюшной полости, что препятствует нормальному функционированию расположенных в ней органов, прежде всего репродуктивных. Кроме того, короткая поясница почти не участвует в статолокомоторном акте, что может привести к излишней нагрузке мышц тазовых конечностей, играющих в нем основную роль. Исхо-

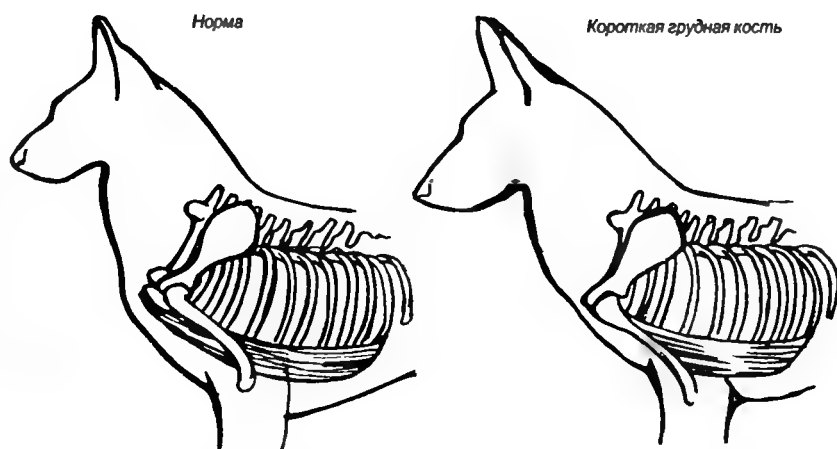


Рис. 18
Расположение рукоятки грудины по отношению к плечевому суставу (по Стрикленду У. Г. и Мозесу Д., 1996)

дя из вышеизложенного, можно заключить, что короткая поясница снижает рабочие качества животного.

Крестцовые позвонки (*vertebrae sacrales*). Их три, и они являются прочной опорой для костей таза, а потому срослись в одну кость (*os sacrum*), имеющую крылья (*ala ossis sacri*) для соединения с безымянными (тазовые) костями с помощью ушковидных поверхностей (*facies auricularis*), направленных латерально. При этом тело крестца сформировано телами позвонков, их крылья — поперечно-реберными отростками, срединный гребень (*crista sacralis mediana*) — остистыми отростками, которые срастаются лишь своими основаниями. Краниальные суставные отростки заменены плоскими фасетками, каудальные выражены только на последнем позвонке. Межпозвоночные отверстия имеются на дорсальной (дорсальные крестцовые отверстия — *for. sacralia dorsalia*) и вентральной (вентральные крестцовые отверстия — *for. sacralia ventralia*) поверхностях. Длина крестцового позвонка составляет от 0,5 до 2,2 см (33,3% от длины отдела); длина крестца у взрослых животных — от 1,8 до 7 см (4% от длины туловища у 2-месячных щенят, до 10% у новорожденных и 8–9% у взрослых особей). Крестец соединяется с поясничным отделом под углом 45°. Соотношение туловищных отделов позвоночного столба (C:Th:L:S) составляет 0,6(0,9):1:0,7(0,9):0,1(0,3) (Бабичев Н. В., 1998).

Хвостовые позвонки (*vertebrae caudales, coccygeae*). Их 20–23 (рис. 19), они претерпевают редукцию (обратное развитие) и являются местом прикрепления мышц, приводящих в движение хвост. На позвонках постепенно исчезают все типичные анатомические детали, остаются только тела, на 5–15-м позвонках

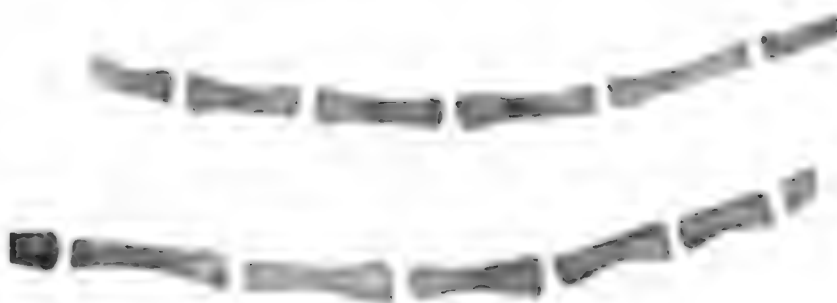


Рис. 19
Рентгенограммы хвостового отдела позвоночника (оригинал)

с вентральной поверхности имеются гемальные отростки (proc. hemalis), которые на 5–8-м позвонках образуют замкнутые гемальные дуги (arcus hemalis), формирующие канал для прохождения магистрального хвостового сосуда.

Крестцовая кость, тазовые кости и первые два хвостовых позвонка образуют остов крупа — важного экстерьерного параметра собак. Наклон крупа к горизонтали должен быть около 30° , его изменение тесно коррелирует с длиной тазовых конечностей. Короткий круп приводит к их слабости, увеличение угла наклона — к снижению продуктивности поступательных движений, деформации поясницы, подставу тазовых конечностей под себя, выворачиванию бедер наружу и сближению суставов, а его уменьшение — к саблеобразному поставу тазовых конечностей и нарушению биомеханики.

В процессе онтогенеза (индивидуальное развитие) позвоночного столба можно выделить несколько этапов.

- Формирование и активный рост (до физиологической зрелости — 1,2–1,5 лет). На этом этапе происходит формирование структур позвоночного столба и дефинитивных пропорций (6–8 мес.), а также окостенение структур.
- Замедленный рост и относительный покой, во время которого наблюдается снижение темпов роста, увеличение массы животного (набор кондиции). К 5–6-летнему возрасту появляются первые возрастные изменения позвоночных структур.
- Старение и старость. Ростовые процессы завершены полностью. В начале этапа происходит компенсация возрастных изменений (развитие остеофитов, экзостозов, остеохондроза), а затем их прогрессирование, что наблюдается у 10–12-летних особей и старше.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА И ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Осевой скелет характеризуется очень высокой прочностью, что достигается наличием мощного связочного аппарата. Он состоит из соединительнотканых и хрящевых образований. Тела позвонков связаны двумя продольными связками: дорсальной и вентральной

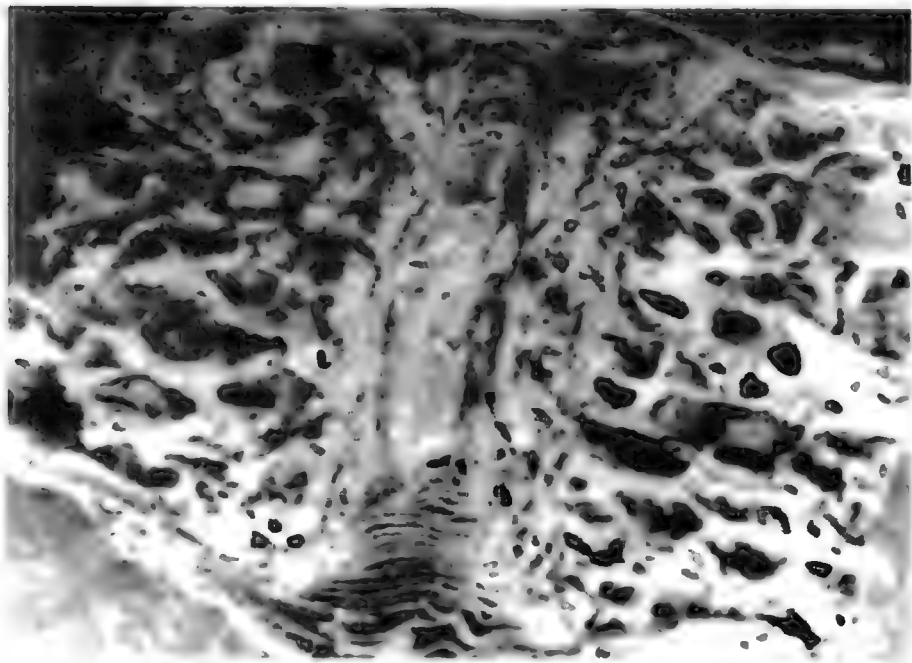


Рис. 20

Структурная организация позвоночного сегмента грудного отдела. СЭМ-изображение. $\times 160$ (оригинал с препарата Н. В. Бабичева)

(ligamentum longitudinale dorsale et ventrale), а также межпозвоночным диском, состоящим из студенистого ядра (остаток хорды) и фиброзного кольца (рис. 20). Диск наиболее часто подвергается возрастным инволюционным и патологическим изменениям (остеохондроз, дискоз и т. д.).

Межпозвоночный диск (discus intervertebralis) состоит из трех компонентов: фиброзного кольца (anulus fibrosus), пульпозного (студенистого) ядра (nucleus pulposus) и места фиксации диска к телу позвонка, которое представлено минерализованным хрящом и обеспечивает рост позвонков (рис. 21).

Фиброзное кольцо состоит из плотно переплетающихся соединительнотканых пластин, расположенных вокруг ядра. Прочность соединения пластин с возрастом увеличивается. Пульпозное ядро образовано небольшим количеством клеток нотохорды, число которых с возрастом уменьшается. В центре ядра находится небольшое количество жидкости, напоминающей синовиальную, ее объем с возрастом уменьшается. Между ядром и внепозвоночными тканями идет активный обмен жидких сред. Жидкость находится под давлением, поэтому смежные позвонки как бы «отталкиваются» друг от друга. В силу закона Паскаля ядро может распределять силы сжатия по поверхности тел позвонков, при этом на ядро приходится около 30% нагрузки, а на кольцо — около 70%. Межпозвоночный диск представляет собой систему, находящуюся в равновесии благодаря взаимодействию осмотического и гидростатического давлений. При любом изменении механической нагрузки на диск, что происходит при всех движениях позвоночника, он действует, как насос. Наибольшее представление пульпозное ядро имеет в шейном отделе — от 9 до 50% в зависимости от возраста, а наименьшее — в грудном (от 5 до 47%). С возрастом размер ядра и толщина диска снижаются. Так, у новорожденных последняя со-

ставляет 40% от общей длины позвоночного столба, а у взрослых животных — лишь 19%. Высокой относительной толщиной диск отличается и после сна, когда тургор ядра наибольший. Толщина диска зависит также от степени подвижности отдела и составляет у взрослых животных 15–17 мм в шейном отделе, 9–10 — в поясничном, 7–10 — в грудном и 6–7 мм — в хвостовом отделе.

Остальные части позвонка соединены между собой связками, которые получили свое название в основном от связываемых ими деталей позвонка: междужковые (*ligg. flavae*), межостистые (*ligg. interspinale*) (заменены мышцами), надостистые, выйная, имеющая только канатиковую часть.

Осевой скелет в целом допускает следующие движения: сгибание в вентральном, дорсальном и боковых направлениях и вращение, объем которых в разных отделах неодинаков.

Межостистая мышца (*m. interspinale*) следует каудовентрально от остистого отростка впередилежащего позвонка к остистому отростку позадилежащего.

Выйная связка (*lig. nuchae*, *s. funiculus nuchae*) следует от остистого отростка первого грудного позвонка к гребню эпистрофея. Эта связка, как и *lig. flavae*, имеет много эластичных волокон и таким образом образует синэластоз.

Надостистая связка (*lig. supraspinale*) следует по дорсальной поверхности остистых отростков грудных, поясничных и крестцовых позвонков.

Дорсальная продольная связка (*lig. longitudinale dorsale*) следует по телам позвонков от 2-го шейного до 1-го крестцового. Перебрасываясь через диск, с которым соединяется с помощью волокон рыхлой соединительной ткани, капюшонообразно расширяется и рыхло соединяется с телом позвонка (рис. 22). Функциональное назначение связки заключается в ограничении дорсальной подвижности диска. При этом в грудном отделе связка значитель-



Рис. 21
Структурная организация студенистого ядра. СЭМ-изображение. $\times 450$
(оригинал с препарата Н. В. Бабичева)



Рис. 22
Организация позвоночного сегмента поясничного отдела.
СЭМ-изображение. $\times 100$ (оригинал с препарата Н. В. Бабичева)

но отстает от диска, а в шейном и поясничном отделах плотно соединяется с ним.

Вентральная продольная связка (*lig. longitudinale ventrale*) (рис. 23) начинается в области 4–5-го грудных позвонков, заканчивается на последнем поясничном позвонке и переходит в надкостницу крестца, следуя по вентральной поверхности тел позвонков. В области 3–4-го поясничных позвонков к ней присоединяются сухожилия ножек диафрагмы, а в позадилежащих сегментах — сухожилия поясничных мышц, что особенно отчетливо выражено

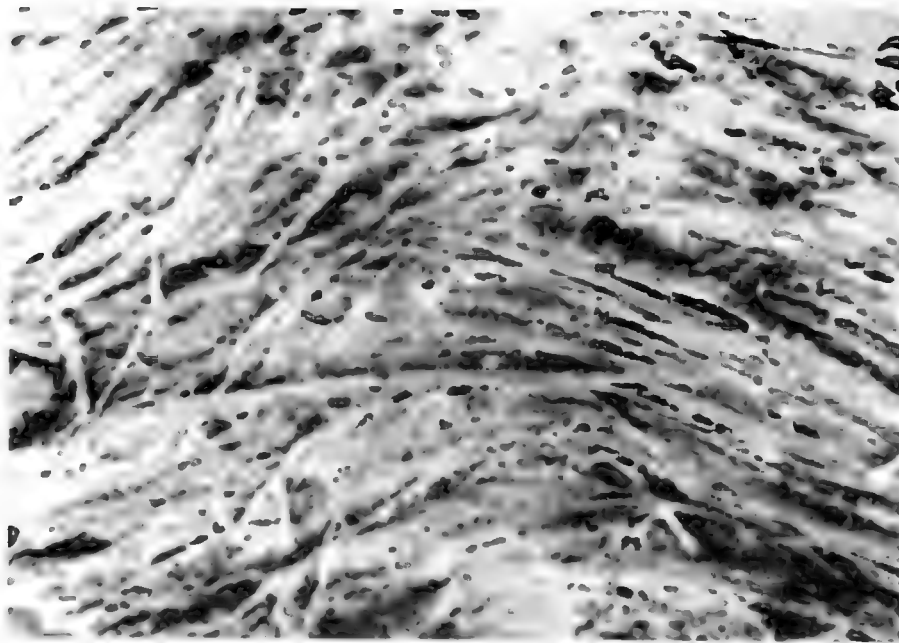


Рис. 23
Микроструктура вентральной продольной связки. СЭМ-изображение. $\times 100$
(оригинал с препарата Н. В. Бабичева)

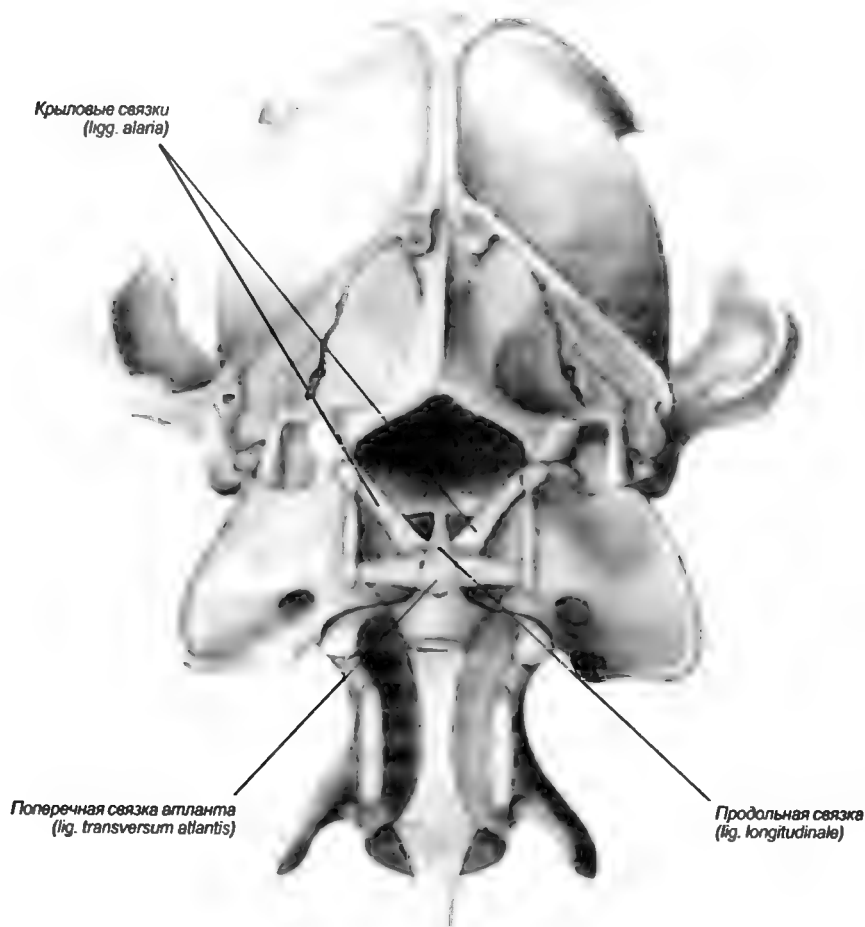


Рис. 24
Атлантоосевой сустав (art. atlantoaxialis)
(по Klaus-Dieter Budras et al., 1994)

у крупных пород. С позвонком и диском соединяется прочно, стабилизируя позвоночный сегмент и препятствуя вентральному смещению диска. Обе продольные связки богато иннервируются, что может явиться одной из причин болевых ощущений в позвоночном столбе при его повреждении. Таким образом, тела позвонков соединяются при помощи синхондроза и синдесмоза, а дуги позвонков — с помощью синсаркоза, синэластоза, синдесмоза и капсулами дуготросчатых суставов. Кроме того, первые 2 позвонка образуют друг с другом и затылочной костью суставы (диартрозы).

Атлантозатылочный сустав (articulatio atlantooccipitalis) — простой двухосный мышцелковый сустав, образованный суставной ямкой атланта и мышцелками затылочной кости. Имеет 2 суставные капсулы (capsula articularis), которые сообщаются между собой и соединяют мышцелки затылочной кости и краниальный край суставной ямки атланта. Кроме того, сустав укреплен дорсальной и вентральной мембранами (membrana atlantooccipitalis dorsalis et ventralis) и латеральными (боковыми) связками (lig. laterale). Первые идут от мышцелков затылочной кости к дугам атланта, а вторые — от яремных отростков затылочной кости к краниальным краям крыльев атланта.

Атлантоосевой сустав (articulatio atlantoaxialis) (рис. 24) имеет 2 капсулы (capsula articularis), которые соединяют краниальные суставные отростки эпистрофея и суставные поверхности атланта и сообщаются между собой; крыловые связки (ligg. alaria), закрепляющиеся на затылочной кости и являющиеся ветвями связки верхушки зуба (ligg. apicis dentis), которая, в свою очередь, соединяет зуб эпистрофея с ямкой атланта. Кроме названных имеется поперечная связка атланта (lig. transversum atlantis), которая перекидывается через зуб и прикрепляется к боковым стенкам атланта, а также покровная мембрана

(membrana tectoria), которая натянута между дорсальной дужкой атланта и дужкой эпистрофея.

Реберно-позвоночные суставы (articulationes costovertebrales). Они включают сустав головки ребра и поперечно-реберный сустав.

Сустав головки ребра (articulatio capitis costae) — простой одноосный блоковидный сустав (несовершенный гинглим), образованный головкой ребра и реберными ямками двух смежных позвонков. Сустав укреплен капсулой (capsula articularis), имеющей два отдела для каждого позвонка, радиальной связкой головки ребра (lig. capitis costae radiatum), идущей от вентральной поверхности головки к телам обоих позвонков и диску, а также внутрисуставной связкой головки ребра (lig. capitis costae intraarticulare). Последняя соединяет головки ребер правой и левой сторон, проходит между дорсальным отделом диска и дорсальной продольной связкой, соединяясь с последней с помощью рыхлой соединительной ткани (рис. 25).

Поперечно-реберный сустав (articulatio costotransversaria) — простой одноосный цилиндрический сустав, образованный бугорком ребра и поперечной реберной ямкой позвонка. Укреплен капсулой (capsula articularis) и поперечно-реберной связкой (lig. costotransversarium). Последняя идет от шейки ребра к поперечному отростку позвонка.

Грудинореберные суставы (articulationes sternocostales). Это простые одноосные суставы (гинглимы), образованные хрящевыми ребрами и вырезками грудины. Имеют капсулы и радиальные грудинореберные связки (ligg. sternocostalia radiata). Последние представляют собой продолжение надхрящницы реберных хрящей, переходящей в надкостницу грудины, и являются утолщениями капсулы, образованной теми же волокнами.

Соединения сегментов грудины. Сегменты грудины соединяются синхондрозом, а также с связ-

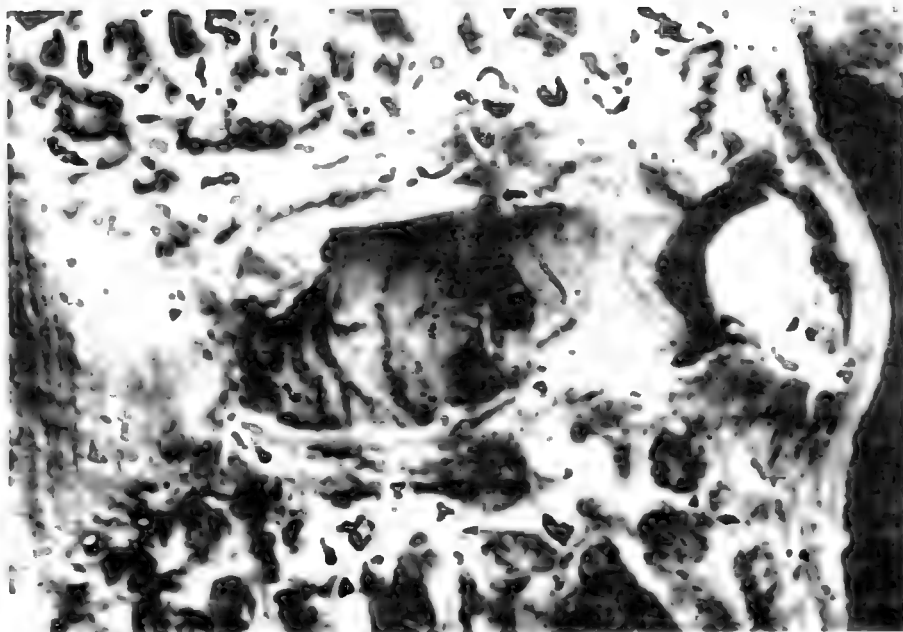


Рис. 25
Структурная организация позвоночного сегмента грудного отдела
(оригинал с препарата Н. В. Бабичева)

кой грудины (lig. sterni) и мембраной грудины (membrana sterni). Первая представляет собой фиброзные пучки на дорсальной стороне грудины, а вторая — на вентральной ее поверхности и образуется в результате срастания радиальных грудинореберных связок с надкостницей грудины. Ребра соединяются друг с другом синсаркозом (межреберные мышцы) и синдесмозом (внутригрудная фасция). Последняя у собак выражена незначительно.

СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

ЧЕРЕП В ЦЕЛОМ

Кости черепа (ossa cranii) (рис. 26). Их принято делить на кости мозгового и лицевого отделов (кости лица).

Кости мозгового отдела (neurocranium) формируют черепную полость, в которой помещается головной мозг. Этот отдел включает 3 парные (лобная, теменная, височная) и 5 непарных (затылочная, межтеменная, клиновидная, крыловидная и решетчатая) костей.

Кости лица (splanchnocranium; facies) формируют носовую и ротовую полости и включают следующие кости: носовую, скуловую, слезную, нёбную, верхнечелюстную, резцовую, верхнюю и нижнюю носовые раковины, сошник, нижнечелюстную и подъязычную, из которых сошник и нижнечелюстная непарные, а остальные парные.

К. Бэр в середине XIX в. предложил 5 норм рассмотрения черепа: вертикальная — вид сверху, затылочная — сзади, лицевая — спереди, латеральная — сбоку, базилярная — снизу.

Вертикальная норма (рис. 27) образована межтеменной (os interparietale), теменной (os parietale), лобной (os frontale), носовой (os nasale), верхнечелюстной (os maxilla), резцовой (os incisivum), скуловой (os zygomaticus) костями, чешуей височной кости (squama ossis temporalis) и частично затылочной костью. В этой норме видны

Рис. 26
Рентгенограмма черепа
собаки в боковой проекции
(оригинал)

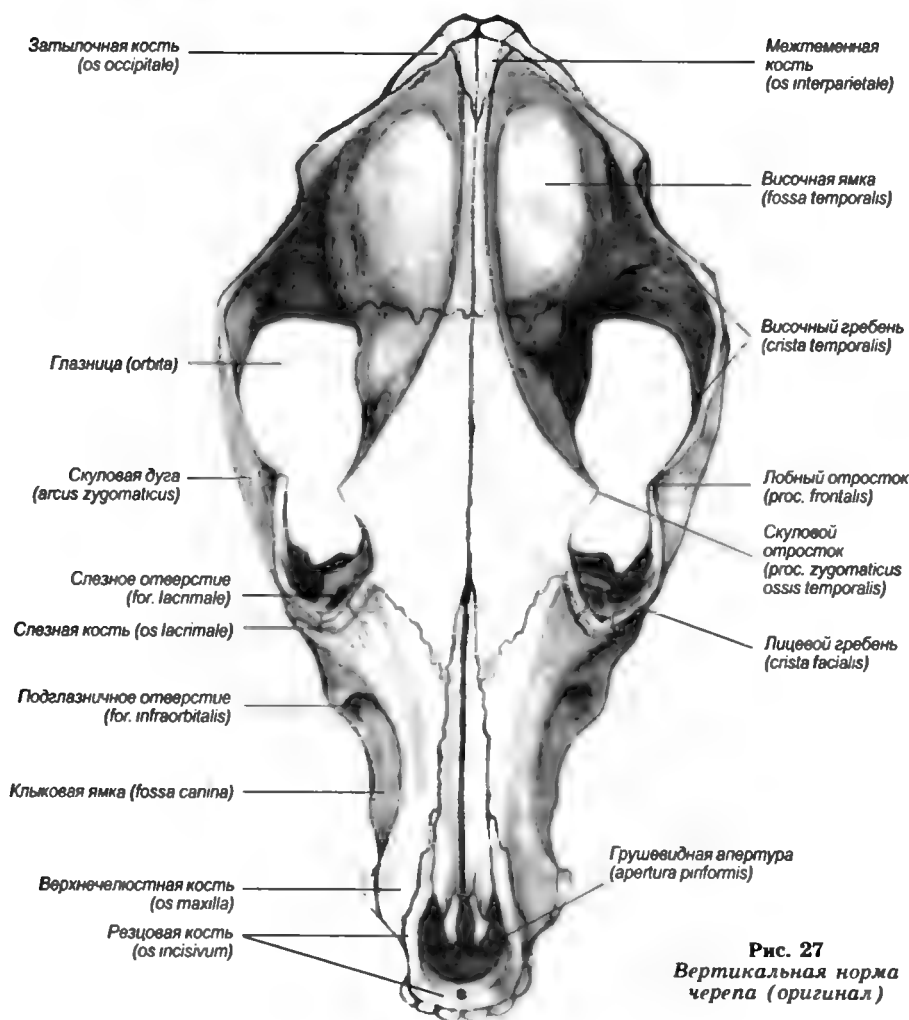


Рис. 27
Вертикальная норма
черепа (оригинал)

швы, важнейшими из которых являются сагиттальный и венечный (между лобной и теменной костями).

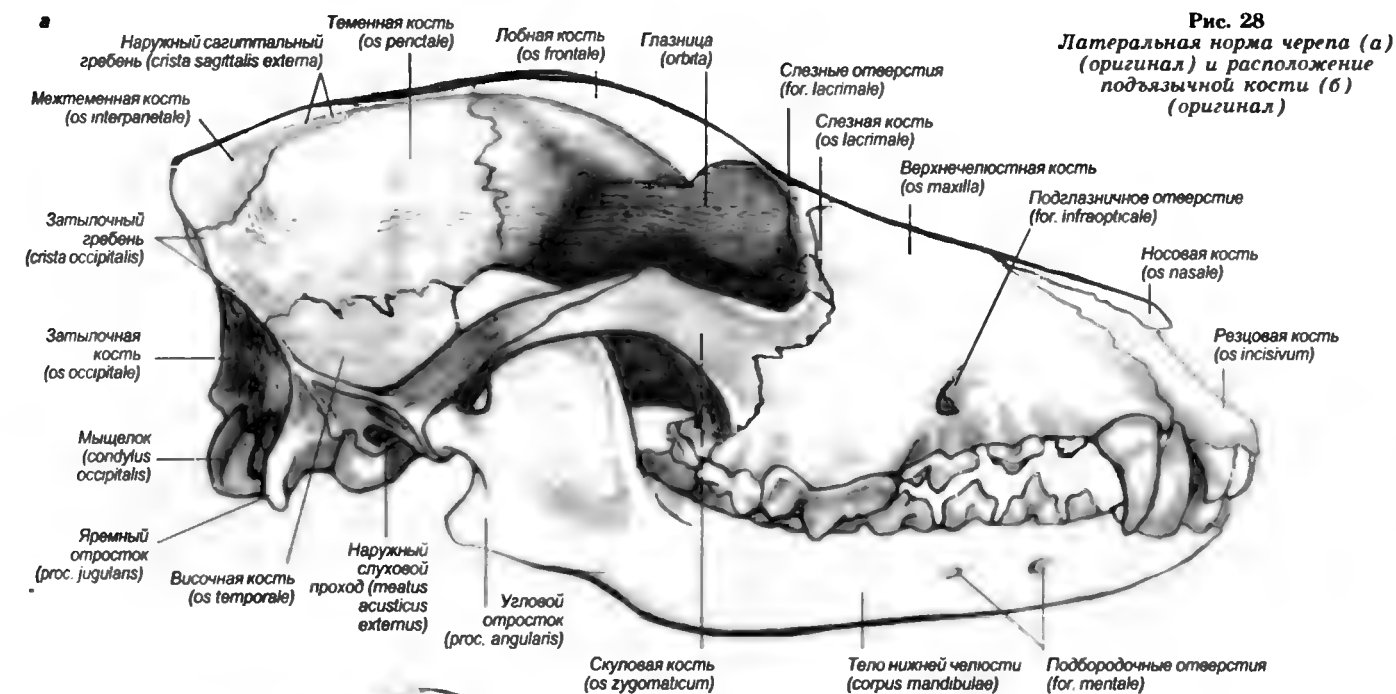
Затылочная норма образована затылочной (os occipitale) и прилегающими к ней теменной и височной (os temporale) костями, а также межтеменной.

Латеральная норма (рис. 28) образована теменной, межтеменной, височной, лобной, затылочной, скуловой, слезной, резцовой, носовой, верхнечелюстной и нижнечелюстной (os mandibula) костями. В этой норме принято различать долихоморфные (длинномордые) и брахиоморфные (короткомордые) черепа. Хорошо просматриваются также глазница (orbita), височная ямка (fossa temporalis), подвисочная ямка (fossa infratemporalis), затылочный и скуловой гребни.

Лицевая норма сформирована лобной, носовой, резцовой, верхнечелюстной и нижнечелюстной костями и частично скуловой костью, в которой можно наблюдать носовую полость (cavum nasi) и вход в нее (грушевидная апертура — apertura piriformis).

Базиллярная норма (рис. 29) представлена затылочной, височной, скуловой, клиновидной (os sphenoidale), крыловидной (os pterygoideum), лобной, нёбной (os palatinum), верхнечелюстной (os maxilla) и резцовой костями. В этой норме различают дно мозговой полости, выход из носовой полости (хоаны), костное нёбо (нёбная кость, нёбные отростки верхнечелюстной и резцовой костей, тело резцовой кости) и нижнюю часть глазницы.

Орбита, или полость глазницы (orbita), — незамкнутая сзади и снизу полость, заполненная глазным яблоком с его мышцами, фасциями, нервами, сосудами, жировым телом и слезной железой. В образовании орбиты принимают участие: лобная кость сверху и ее скуловой отросток (proc. zygomaticus; выражен плохо) сверху и сзади, слезная кость (os lacrimale) спереди, ску-



ловая кость (os zygomaticus) снизу и ее лобный отросток (proc. frontalis; выражен слабо) снизу и сзади. Полость глазницы имеет только медиальную и оральную, а также отчасти нижнюю и латеральную стенки. Абдоральная и отчасти нижняя костные стенки отсутствуют. Здесь имеется хрящеподобная орбитальная связка. Кроме перечисленных костей в образовании глазницы принимают участие крыло пресфеноида, перпендикулярная пластинка нёбной кости и верхнечелюстная кость. В полость глазницы открывается целый ряд отверстий:

- решетчатое (for. ethmoidale), которое находится в орбитальной части лобной кости;

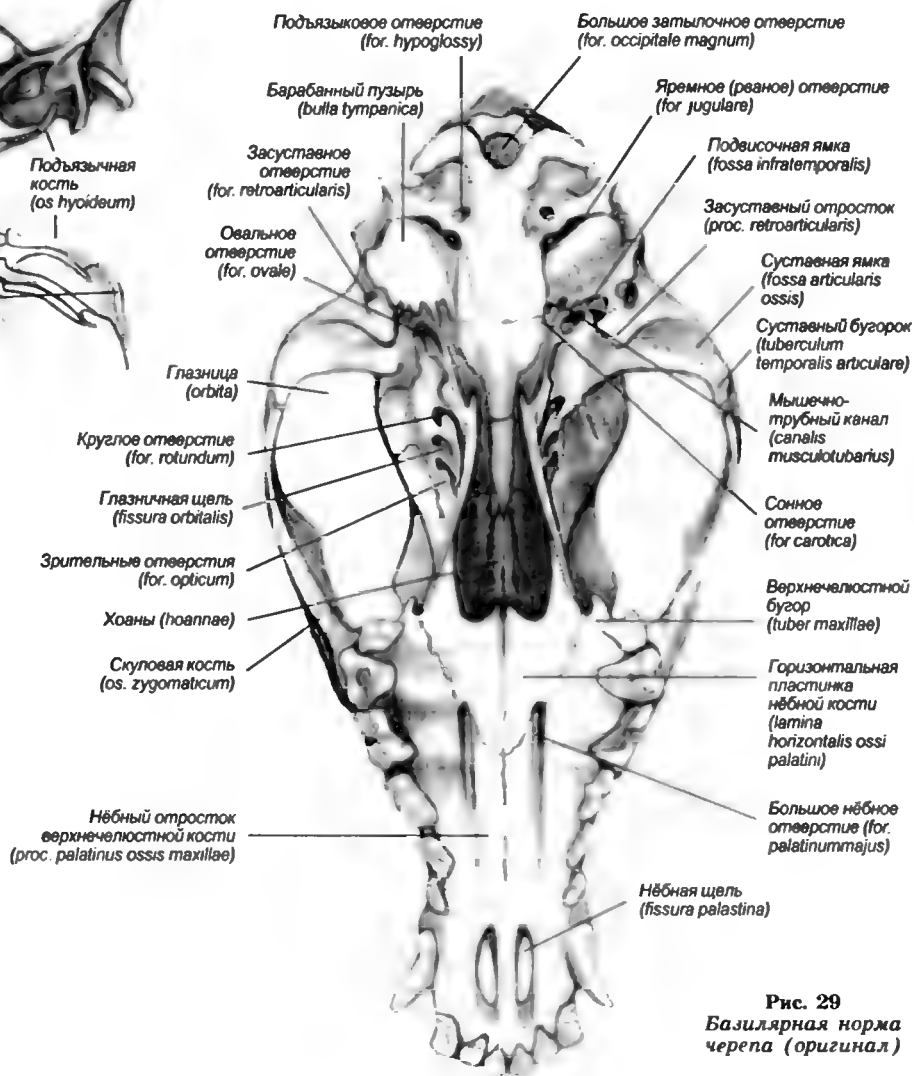


Рис. 29
Базиллярная норма
черепа (оригинал)

- зрительное (for. opticum) — в клиновидной кости;
- глазничная щель (fissura orbitalis) — в клиновидной кости;
- круглое (for. rotundum) — в клиновидной кости.

Полость глазницы сзади переходит в височную ямку, а снизу — в крылонёбную и подвисочную.

Височная ямка (fossa temporalis) образована боковыми частями теменной кости (os parietale), чешуей височной кости (squama ossis temporalis) и скуловой дугой (arcus zygomaticus). Последняя образована скуловым отростком лобной кости (proc. zygomaticus ossi frontalis), лобным и височным отростками скуловой кости (proc. frontalis et temporalis ossis zygomaticus) и скуловым отростком височной кости (proc. zygomaticus ossis temporalis). Височная ямка спереди переходит в глазницу, снизу — в крылонёбную, а сзади — в подвисочную.

Подвисочная ямка (fossa infratemporalis) — узкое пространство по бокам основания черепа, прилежащее внутри к крыльям базисфеноида и очерченное с дорсальной стороны скуловой дугой. В ямке находятся венечный отросток нижнечелюстной кости и крыловидные жевательные мышцы. Сюда же открывается овальное отверстие (for. ovale).

Крылонёбная ямка (fossa pterygopalatina) — пространство между крыловидным отростком клиновидной кости (proc. pterygoideus ossis sphenoidalis), нёбной (os palatinum) и верхнечелюстной (os maxilla) костями. В этой ямке находятся следующие отверстия:

- верхнечелюстное (for. maxillare), которое ведет в подглазничный канал;
- клинонёбное (for. sphenopalatinum), которое ведет в носовую полость;
- каудальное нёбное (for. palatinum caudale), которое ведет в нёбный канал.

Костное нёбо (palatum osseum) образуют три кости: аборально-горизонтальные пластинки нёбной кости (lamina horizontalis ossi palatini); нёбные отростки верхней челюсти (proc. palatinus ossi maxillae) (в средней части); орально-нёбные отростки резцовой кости (proc. palatinus ossi incisivi) и ее тело. Между нёбными и верхнечелюстными костями находится большое нёбное отверстие (for. palatinum majus) — часть нёбного канала, которое сообщается с задним нёбным в области крылонёбной ямки.

Черепная полость (cavum cranii). Она образована затылочной (os occipitale), клиновидной (os sphenoidale), решетчатой (os ethmoidale), теменными (os parietales), височными (os temporales), лобными (os frontales) и межтеменной (os interparietale) костями. При этом лобные, теменные и межтеменные кости образуют крышу черепа (calvaria).

В черепной полости различают следующие ямы: по средней линии — решетчатые, гипофизарная (турецкое седло), скат Blumenбаха (основная яма); по бокам — передние, средние и задние черепные ямы (рис. 30).

Решетчатые ямы (fossa ethmoidalis) ограничивают переднюю стенку черепной полости. Образованы продырявленной пластинкой решетчатой кости (lamina cribrosa ossi ethmoidalis). Обе решетчатые ямы отделяются друг от друга петушиным гребнем (crista galli). В яме лежат обонятельные луковицы концевой мозга.

Турецкое седло (sella turcica) расположено аборально от решетчатых ям, состоит из гипофизарной ямы (fossa hypophysialis) и спинки турецкого седла (dorsum sellae turcica), расположено на теле базисфеноида. По бокам от турецкого седла находятся глазничная щель, круглое и овальное отверстия.

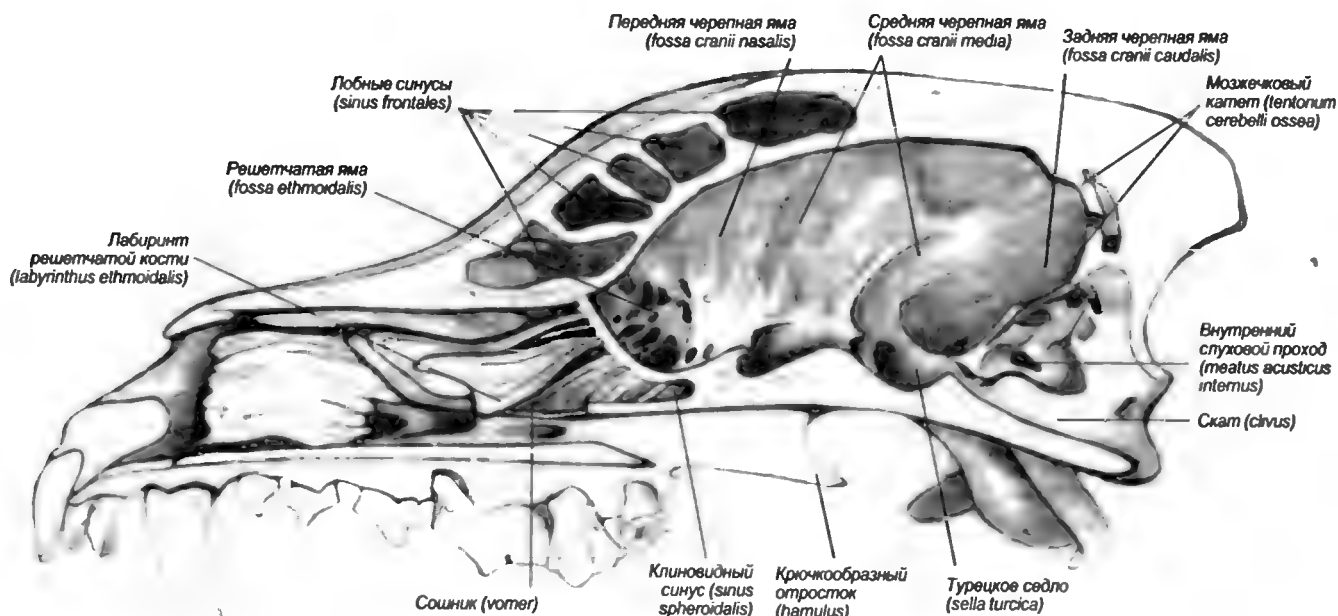


Рис. 30
Внутренняя поверхность черепа (оригинал)

Скат Blumenbacha, или основная яма (clivus Blumenbachii; fossa basilaris). Находится на теле клиновидной и затылочной костей, продолжается в большое затылочное отверстие (for. magnum). На скате лежат варолиев мост (орально) — в яме моста (fossa pontis) и продолговатый мозг (аборально) — в яме продолговатого мозга (fossa medullae oblongatae). По бокам от ската находится рваное отверстие (for. lacerum), которое у собак состоит из сонного отверстия (for. caroticus) и яремного отверстия (for. jugulare), расположенного между телом затылочной кости и височной костью.

Передняя черепная яма (fossa cranii nasalis) лежит в латеральной и передней частях черепной полости. Она образована лобной костью и частично крыльями пресфеноида. Поверхность ямы неровная и имеет мозговые гребни (juga cerebralia) и пальцевые вдавления (impressiones digitales). В этой яме лежат лобная и обонятельная доли мозга.

Средняя черепная яма (fossa cranii media) лежит латерально от турецкого седла. Образована задними частями лобной кости, теменной костью и частично крыльями базисфеноида. В этой яме лежат грушевидные и височные доли мозга.

Задняя черепная яма (fossa cranii caudalis). Образована чешуей затылочной кости и внутренней поверхностью височной кости. Яма занята мозжечком.

ОТДЕЛЬНЫЕ КОСТИ ЧЕРЕПА И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

По происхождению кости черепа делят на две группы:

- кости, развивающиеся из хрящей первичного черепа (первичные кости);
- кости, развивающиеся из кожных покровов (обкладочные, или вторичные, кости).

По расположению кости делят на кости мозгового отдела и кости лицевого отдела. Причем последнее, как правило, являются вторичными.

Затылочная кость (os occipitale) лежит вокруг большого затылочного отверстия (for. magnum) и формирует заднюю часть черепа и отчасти — нижнюю стенку (дно) мозговой полости. Состоит из трех частей: основной (тело), латеральной (боковой парной части) и чешуи.

Тело (pars basilaris) срастается с телом клиновидной кости. В месте сращения образуется глоточный бугорок (tuberculum pharyngeum), служащий для прикрепления дорсальной стенки глотки. Внутренняя поверхность образует скат (clivus).

Боковая часть (pars lateralis) несет на себе затылочный мыщелок (condylus occipitalis), служащий для соединения с атлантом, пронизываемый мыщелковым каналом (canalis condylaris). Спереди от мыщелка находится вентральная мыщелковая ямка (fossa condylaris ventralis), в которую открывается

отверстие канала подъязычного нерва (for. s. canalis nervi hypoglossi). Латерально от него расположен яремный отросток (proc. jugularis).

Спереди от отростка и снаружи от подъязычного отверстия имеется яремная вырезка (incisura jugularis). Вместе с таковой же височной кости она образует яремное отверстие (for. jugulare, seu for. lacerum aborale).

Чешуя (squama occipitalis) — треугольной формы. Дорсальная часть образует затылочный гребень (crista occipitalis), который отделяет теменную часть с наружным сагиттальным гребнем (crista sagittalis externa).

Клиновидная кость (os sphenoidale) принимает участие в образовании дна мозговой полости и отчасти — его боковых стенок. Слагается из двух костей: задней, или основной (basisphenoidale), и передней (presphenoidale), которые с возрастом сливаются в одну кость. Задняя клиновидная кость образует тело (corpus ossis basisphenoidae) и крылья (ala basisphenoidae). От тела отходят крыловидные отростки (proc. pterygoideus), к которым с медиальной стороны прилежит крыловидная кость (os pterygoideum). Внутренняя поверхность тела несет турецкое седло. Основание крыльев прободает овальное отверстие (for. ovale). Между крыльями и телом имеется вырезка, которая вместе с вырезкой на крыле пресфеноида образует круглое отверстие (for. rotundum) и глазничную щель (fissura orbitalis). Позади круглого отверстия имеется каудальное крыловое (for. alare caudale). Каудальное крыловое отверстие сообщается с круглым посредством крылового канала (canalis alaris). Передняя клиновидная кость также образует тело и крылья. Каудальную часть крыльев прободает зрительное отверстие (for. opticum).

Крыловидная кость (os pterygoideum) представлена тонкой пластинкой, которая лежит с медиальной стороны от крыловидных отростков, спереди от них, между ними и небной костью. Принимает участие в образовании латеральной стенки хоан. На нижнем крае кость имеет крючок (hamulus).

Височная кость (os temporale) развивается из многих центров окостенения, поэтому в ней целесообразно выделить три самостоятельные части: каменистую, барабанную и чешую.

Каменистая часть (pars petrosa) является костным футляром для статоакустического анализатора (улитки, преддверия и полукружных каналов). Медиальная поверхность несет внутренний слуховой проход (meatus acusticus internus) — часть лицевого канала (canalis facialis). По медиальному краю расположены: наружное отверстие водопровода преддверия (apertura externa aqueductus vestibuli) и наружное отверстие канальца улитки (apertura externa canaliculus cochleae), через который внутреннее ухо сообщается с подбололочным пространством головного мозга.

Наружный нижний участок каменистой части, который выходит на поверхность черепа, называется сосцевидным отростком (*proc. mastoideus*). Он расположен между чешуей затылочной кости сзади и чешуей височной кости спереди. На границе между отростком и барабанной костью лежит наружное отверстие лицевого канала — шиловидно-сосцевидное отверстие (*for. stylomastoideum*), к сосцевидной части прикрепляется подъязычная кость.

Барабанная часть (*pars tympanica*) представляет собой костный футляр для барабанной полости, т. е. среднего уха. Она занимает нижнюю и заднюю части височной кости и состоит из наружного слухового прохода (*meatus acusticus externus*), который переходит в барабанную полость, представленную барабанным пузырем (*bulla tympanica ossea*). Передний участок барабанной кости оттянут в мышечный отросток (*proc. muscularis*), медиально от которого расположен мышечно-трубный канал (*canalis musculotubarius*), сформированный барабанной костью и базисфеноидом.

Чешуя височной кости (*squama ossis temporalis*) — наружная часть височной кости, образованная скуловым отростком (*proc. zygomaticus*), который участвует в образовании скуловой дуги. Под дугой находятся суставная ямка (*fossa mandibularis*), впереди нее — суставной бугорок (*tuberculum articulare*), а за ней — позадисуставной (засуставной) отросток (*proc. postglenoidalis, s. retroarticularis*) и позадисуставное (засуставное) отверстие (*for. retroarticulare*). Дорсальный край образует височный гребень (*crista temporalis*).

Межтеменная кость (*os interparietale*) сердцевидной формы, на внутренней поверхности имеет костный мозжечковый намет (*tentorium cerebelli osseum*).

Теменная кость (*os parietale*) состоит из трех частей. Одна очерчивает череп сверху, а две боковые — с боков. На границе между ними имеется височная линия (*linea temporalis*), или височный гребень (*crista temporalis*). Она имеет вид дуги, переходящей с одной стороны на границу между чешуями височной и затылочной костей, а с другой — в скуловой отросток лобной кости. Это граница места прикрепления височной мышцы. На внутренней поверхности теменной кости хорошо видны пальцевые вдавления и мозговые гребни.

Лобная кость (*os frontale*) принимает участие в образовании черепа, глазницы, височной ямы и носовой полости. В кости различают височную, глазничную и носолобную части.

Височная часть (*pars temporalis*) незначительных размеров и срастается с височной костью.

Глазничная часть (*pars orbitalis*) имеет скуловой отросток (*proc. zygomaticus ossis frontalis*) и решетчатое отверстие (*for. ethmoidale*).

Носолобная часть (*pars nasofrontalis*) представляет главную и наибольшую часть лобной кости,

составляя крышу мозговой и частично носовой полостей. Внутри кости имеются лобные пазухи (*sinus frontales*), которые выстланы слизистой оболочкой и заполнены воздухом.

Решетчатая кость (*os ethmoidale*), прикрытая снаружи носовой, лобной и слезной костями, лежит в передней части черепа и образует переднюю стенку мозговой полости. Главная масса кости входит в состав костного лабиринта носовой полости. В полости черепа кость образует обонятельные ямки, разделенные петушиным гребнем. Эта часть кости называется продырявленной пластиной (*lamina cribrosa*). В носовой полости от решетчатой кости отходит перпендикулярная пластинка (*lamina perpendicularis*). Она составляет заднюю часть костной перегородки носа (*septum nasi osseum*). Носовая полость заполнена многочисленными тонкими, закрученными в виде раковин косточками, которые образуют обонятельный лабиринт носовой полости (*labirynthus ethmoidalis*). Этот лабиринт состоит из решетчатых завитков (*ethmoturbinalia*). Среди них можно различить 4 внутренних завитка (*endoturbinalia*) и 6 более мелких наружных завитков (*ectoturbinalia*). Все эти многочисленные завитки разделены между собой решетчатыми ходами (*meatus ethmoidales*).

Слезная кость (*os lacrimale*) очень тонкая, очерчивает часть передней поверхности глазницы и образует часть латеральной стенки носовой полости. Глазничная поверхность (*facies orbitalis*) несет на себе слезное отверстие (*for. lacrimale*) как начало слезного канала (*canalis lacrimalis*) и его небольшое воронкообразное расширение — ямку слезного мешка (*fossa sacci lacrimalis*).

Носовая кость (*os nasale*) длинная, тонкая. Она желобообразно изогнута выпуклой стороной наружу, имеет внутри гребень дорсальной носовой раковины (*crista conchalis nasalis dorsalis*).

Скуловая кость (*os zygomaticum*) расположена на задней части щек, очерчивает снизу глазничный край (*margo orbitalis*), участвует в образовании скуловой дуги (*arcus zygomaticus*) и отделяет глазницу от височной ямки. Кость имеет две поверхности: глазничную (*facies orbitalis*) и наружную — щечную (*facies malaris*). На наружной поверхности находится дугообразно изогнутый лицевой гребень (*crista facialis*), к которому прикрепляется жевательная мышца (*m. masseter*). Сзади кость соединяется со скуловым отростком височной кости при помощи височного отростка (*proc. temporalis*). В сторону лобной кости отходит небольшой лобный отросток (*proc. frontalis*).

Носовые раковины (*concha nasalis*) представлены тремя костями: дорсальной носовой раковиной (*concha nasalis dorsalis*), средней носовой раковиной (*concha nasalis media*) и вентральной носовой раковиной (*concha nasalis ventralis*). Раковины состоят из тонких длинных закрученных костных

пластинок, находящихся в носовой полости. Между этими раковинами образуются носовые ходы (*meatus nasi*).

Сошник (*vomer*) представляет собой непарную длинную тонкую кость. Снизу он имеет форму острой пластины, расходящейся сверху в виде желоба, в который входит хрящевая перегородка носа. Спереди сошник нижним краем соединяется с верхнечелюстной костью, а сзади между ним и нёбной костью остается щель. Задним краем сошник соединяется с телом клиновидной кости и перпендикулярной пластинкой решетчатой кости.

Верхнечелюстная кость (*os maxilla*) образует боковую стенку головы. Снаружи она соприкасается только со слезной и скуловой костями, сзади и с носовой — сверху. Вместе с резцовой и нёбной костями образует костное нёбо. В челюсти различают тело (*corpus maxillae*) и отростки: зубной, нёбный и скуловой. На наружной поверхности тела хорошо развита клыковая (собачья) ямка (*fossa canina*). В ней начинается одноименная мышца и открывается подглазничное отверстие (*for. infraorbitale*), которым заканчивается подглазничный канал (*canalis infraorbitalis*). На задней поверхности верхней челюсти, позади последнего коренного зуба, выражен верхнечелюстной бугор (*tuber maxillae*). Вместе с нёбной костью эта поверхность образует крылонёбную ямку. На медиальной поверхности имеется раковинный гребень (*crista conchalis*), к которому прикрепляется вентральная носовая раковина, и слезная борозда (*sulcus lacrimalis*), в которой помещается слезный канал (*canalis lacrimalis*). Зубной (альвеолярный) отросток (*proc. alveolaris*) заканчивается зубным (альвеолярным) краем (*margo alveolaris*); по нему размещены зубные альвеолы (*alveoli dentales*). Нёбный отросток (*proc. palatinus*) представляет собой горизонтальную пластинку, в месте соединения правой и левой костей имеется носовой гребень (*crista nasalis*), к которому прикрепляется сошник.

Резцовая (межчелюстная) кость (*os incisivum*, s. *intermaxillare*) вместе с носовой костью очерчивает переднее носовое отверстие (*apertura periformis nasi*). Кость состоит из тела и двух отростков — носового (*proc. nasalis*) и нёбного (*proc. palatinus*), между которыми образуется нёбная щель (*fissura palatina*).

Нёбная кость (*os palatinum*) находится в задней части твердого нёба и принимает участие в образовании костного нёба, латеральной стенки носовой полости и медиальной стенки крылонёбной ямки. Кость состоит из горизонтальной и перпендикулярной пластинок. Горизонтальная пластинка (*lamina horizontalis*) продолжает твердое нёбо и очерчивает края хоан. Через кость проходит большое нёбное отверстие (*for. palatinum majus*). Перпендикулярная пластинка (*lamina perpendicularis*) делится на 2 отростка: глазничный (*proc. orbitalis*), на-

правленный в глазницу, и клиновидный (*proc. sphenoidalis*), соединенный с клиновидной костью. Между отростками расположена клинонёбная вырезка (*incisura sphenopalatina*), которая замыкается соседними костями в клинонёбное отверстие (*for. sphenopalatinum*).

Нижнечелюстная кость (*os mandibula*) состоит из тела и ветви. Тело (*corpus mandibulae*) несет альвеолы для зубов и соединяется с противоположной стороной с помощью симфиза (*symphysis mandibularis*). На наружной поверхности имеет 2 или более подбородочных отверстия (*for. mentalia*). Отверстия являются выходом нижнечелюстного канала (*canalis mandibulae*), который начинается на внутренней поверхности ветви нижнечелюстным отверстием (*for. mandibulae*). Тело заканчивается углом (*angulus mandibulae*), на котором имеется угловой отросток (*proc. angularis*). На ветви нижней челюсти (*ramus mandibulae*) различают 2 отростка: мыщелковый (*proc. condylaris*) с суставной поверхностью для сочленения с височной костью и венечный (*proc. coronoideus*) для прикрепления височной мышцы, а также 2 ямки: для большой жевательной мышцы (*fossa masseterica*) на латеральной поверхности и для крыловидной мышцы (*fossa pterygoidea*) на медиальной поверхности. Между отростками имеется нижнечелюстная вырезка (*incisura mandibulae*).

Подъязычная кость (*os hyoideum*) состоит из тела (*basihyoideum*) и двух пар рогов: больших (*thyreohyoideum*), идущих к щитовидному хрящу гортани, и малых (*ceratohyoideum*), прикрепляющихся к сосцевидному отростку височной кости. Малые рога состоят из трех члеников: *epihyoideum* (дистальный), *stylohyoideum* (средний) и *tyrpanohyoideum* (проксимальный).

Кости черепа соединены преимущественно с помощью швов (гладких в лицевом отделе, зубчатых в мозговом и чешуйчатых между теменной и височной костями). Лишь нижняя челюсть образует с черепом синовиальное соединение — височно-нижнечелюстной сустав, укрепленный связками и капсулой.

Височно-нижнечелюстной сустав (*articulatio temporomandibularis*) (рис. 31). Сложный мыщелковый двухосный комплексный сустав, образованный мыщелковым отростком нижней челюсти и суставной ямкой чешуи височной кости. Между отростком нижней челюсти и суставным бугорком височной кости вправлен суставной диск (*discus articularis*) из волокнистого хряща, который делит полость сустава на дорсальный и вентральный этажи и срастается с капсулой сустава (*capsula articularis*). Диск устраняет дисконгруэнтность суставных поверхностей и обеспечивает поступательные движения нижней челюсти с помощью прикрепляющейся к диску латеральной крыловидной мышцы.

Сустав укреплен боковой связкой (lig. laterale), которая является утолщением фиброзного слоя капсулы в латероназальном отделе, а также крылонижнечелюстной связкой (lig. pterygo-mandibulare), которая является производным щёчно-глоточной фасции (fascia buccopharyngea) при переходе последней с верхней челюсти на нижнюю. Затылочная кость соединяется с первым шейным позвонком атлантозатылочным суставом.

Важно подчеркнуть, что строение черепа определяет форму важного экстерьерного показателя — головы собаки. Причем особое значение приобретает соотношение мозгового и лицевого отделов черепа. Длина черепа у собаки среднего размера (массой 15–30 кг) составляет 25–30 см, а доля мозгового отдела от длины черепа, измеряемой от верхушки носа до наружного сагиттального гребня, — от 37 до 63% и зависит от породы.

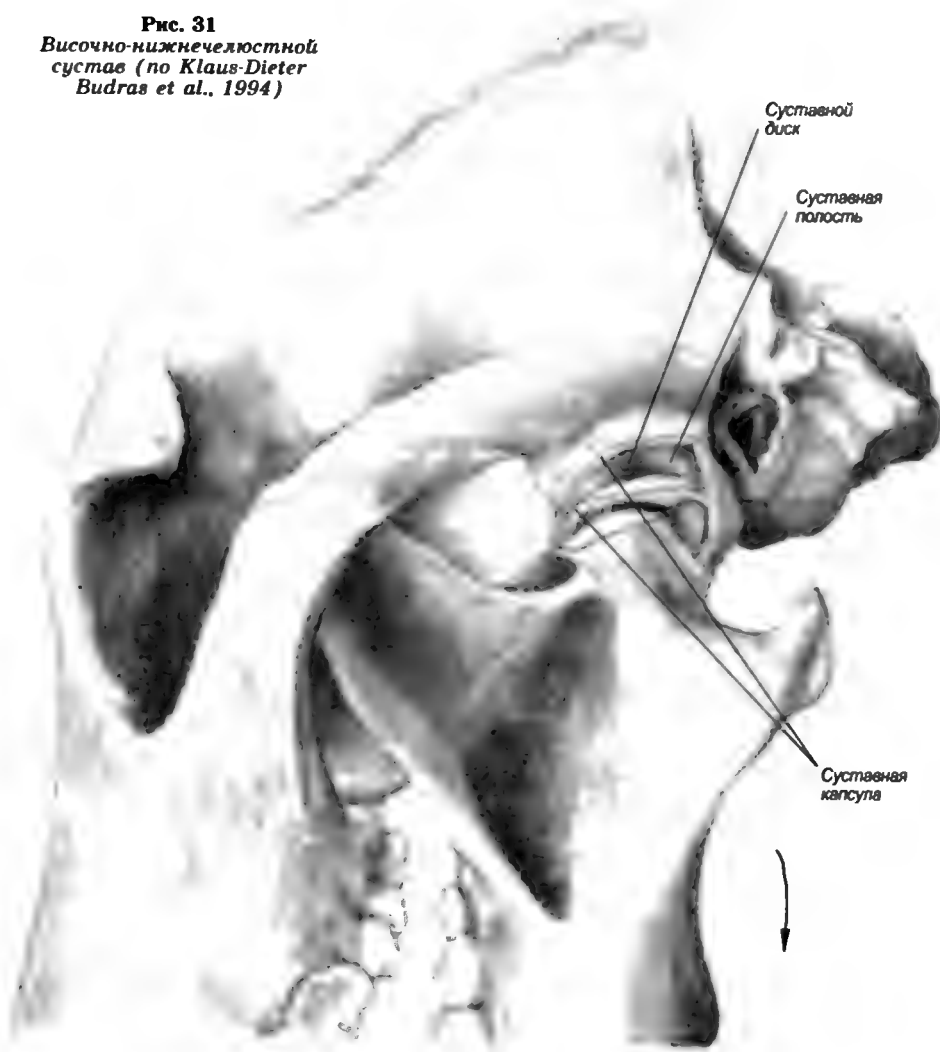
Степень развития лицевого отдела черепа определяет длину морды. Так, у короткомордых собак (мопсы, бульдоги, боксеры) в связи с укорочением лицевого отдела затруднено дыхание (уменьшены объем носовой полости и ее вентиляция), поэтому повышение температуры воздуха и большие физические нагрузки могут вызвать у таких собак одышку и снижение работоспособности, кроме того, возрастает опасность теплового удара.

Череп собак в процессе развития претерпевает существенные изменения. Так, у новорожденных щенков пространство между костями заполнено не швом, а соединительной тканью, что облегчает процесс рождения. Формирование швов заканчивается в среднем к 1,5–2 годам.

В развитии черепа выделяют следующие четыре периода:

- активного роста — от рождения до 3 мес. (начало смены зубов);

Рис. 31
Височно-нижнечелюстной сустав (по Klaus-Dieter Budras et al., 1994)



- замедленного роста — от 3 до 6–7 мес. (смена зубов, половое созревание). У декоративных пород и гончих половое созревание заканчивается к 8 и даже к 14 мес.;
- формирования дефинитивных пропорций черепа, которое наблюдается после полового созревания (после 8–12 мес.);
- инволютивных старческих преобразований (старше 8 лет). В этот период начинают выпадать зубы (уменьшаются альвеолярные отростки) и сглаживается рельеф костей черепа (частично рассасывается губчатое вещество).

СКЕЛЕТ КОНЕЧНОСТЕЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

Скелет конечностей подразделяют на скелет пояса конечностей и скелет свободной конечности.

СКЕЛЕТ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

Поясом конечности (cingulum membri thoracici) является лопатка (scapula) — плоская кость треугольной формы, которая прикрепляется к грудной клетке с помощью мышц (такой тип соединения называется синсаркозом). Лопатка имеет суставную впадину (cavitas glenoidalis), в которую входит головка плеча. На латеральной поверхности лопатки выделяется лопаточная ость (spina scapulae), которая делит поверхность на 2 ямки: предостную (fossa suprascapata)

и заостренную (*fossa infraspinata*) — почти равные по размеру и выполненные одноименными мышцами. Заканчивается ость акромионом (*acromion*) — крючковидным отростком, который доходит до суставной впадины. Впереди впадины имеются бугор (*tuberculum supraglenoidale*), к которому прикрепляется двуглавая мышца, и кораконидный отросток (*proc. coracoideus*) для прикрепления кораконидно-плечевой мышцы. Наконец, на медиальной поверхности лопатки расположена подлопаточная ямка (*fossa subscapularis*), заполненная одноименной мышцей. Лопатка образует с плечевой костью простой шаровидный многоосный плечевой сустав (*articulatio humeri*). Капсула имеет 3 капсульные связки (кораконидно-плечевая и 2 хрящеплечевые). Кораконидно-плечевая связка (*lig. coracohumerale*) является краниомедиальным утолщением фиброзного слоя капсулы, а хрящеплечевые связки (*ligg. glenohumeralia*) — ее латеральным утолщением.

Плечевая кость (*os humerus*) относится к типу длинных трубчатых биэпифизарных костей. Проксимальный (верхний) эпифиз своей головкой (*caput humeri*) входит в состав плечевого сустава, а дистальный (нижний) эпифиз образует суставной блок (*trochlea humeri*) для соединения с костями предплечья.

На проксимальном эпифизе плечевой кости кроме головки выделяют плохо выраженные шейку (*collum humeri*), большой (для прикрепления заостренной мышцы) и малый бугорки (*tuberculum majus et tuberculum minus*), разделенные плоским межбугорковым желобом (*sulcus intertubercularis*), в котором проходит двуглавая мышца. От бугров на диафизе спускаются одноименные гребни (*crista tuberculi majoris et minoris*), причем на латеральном (большом) гребне имеется дельтовидная шероховатость (*tuberositas deltoidea*) для закрепления одноименной мышцы, а на медиальном (малом) гребне — круглая шероховатость (*tuberositas teres*). Суставной блок дистального эпифиза со-

стоит из мыщелков (*condylus*) и гребней (*crista*), над ним находится локтевая ямка (*fossa olecrani*) для одноименной кости, в эту ямку ведет надблоковое отверстие (*for. supratrochleare*), часто отсутствующее у фокстерьеров, такс и бассетов.

Лопатка у собак должна быть поставлена косо (под углом 45° к горизонтали), образовывать с плечевой костью угол в 90° и выступать дорсально над остистыми отростками первых грудных позвонков. Длины лопатки и плечевой кости должны соответствовать друг другу. При этом уменьшение длины лопатки увеличивает угол ее наклона и угол плечевого сустава, что снижает длину шага; увеличение длины лопатки, напротив, уменьшает угол ее наклона и угол плечевого сустава, что удлиняет шаг и приводит к быстрой утомляемости животного (рис. 32).

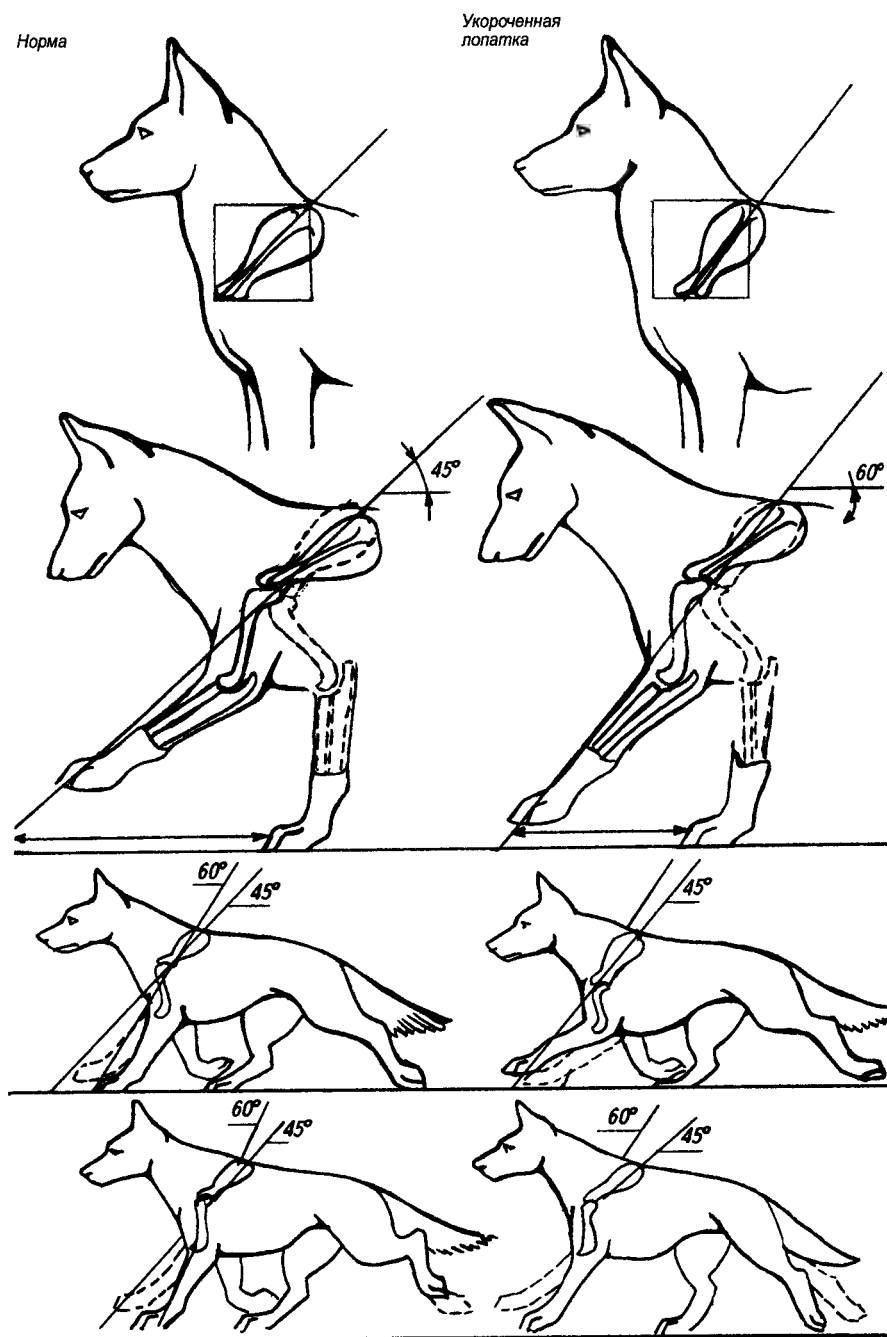


Рис. 32
Зависимость длины шага от угла наклона лопатки
(по Стрикленду У. Г., Модезу Д., 1996)

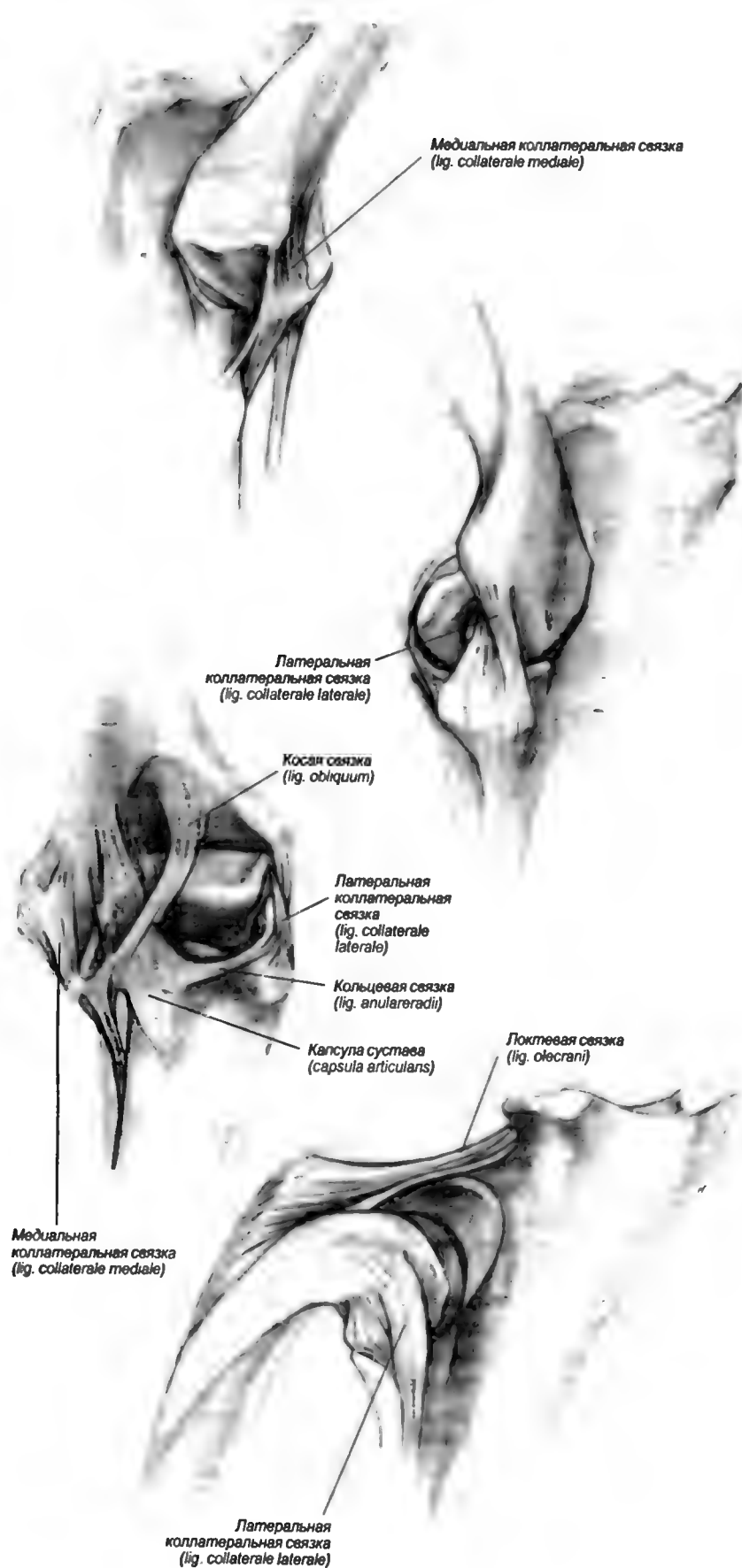


Рис. 33

Связочный аппарат локтевого сустава (оригинальные рисунки с препарата)

Локтевая (ulna) и лучевая (radius) (см. рис. 40) кости предплечья вместе с блоком плечевой кости формируют простой комбинированный блоковидный одноосный локтевой сустав (art. cubiti) (рис. 33), укрепленный двумя коллатеральными (медиальная и латеральная), локтевой, косой и кольцевой связками (Середа Д. С., 2003).

Медиальная коллатеральная связка (lig. collaterale mediale) начинается в медиальной связочной ямке плечевой кости и оканчивается на медиальном связочном бугре лучевой кости, дистально расщепляется на две части: краниальная закрепляется на лучевой кости, каудальная — на локтевой.

Латеральная коллатеральная связка (lig. collaterale laterale) короткая, но хорошо развита, закрепляется на связочной ямке плечевой кости и на латеральном связочном бугре лучевой кости.

Кольцевая связка (lig. anulare radii) идет от латеральной коллатеральной связки, пересекает краниальную поверхность лучевой кости и прикрепляется к медиальной коллатеральной связке. Кольцевую связку трудно отделить от капсулы сустава.

Локтевая связка (lig. olecrani) идет от дорсомедиального края локтевого отростка и закрепляется на медиальном надмыщелке плечевой кости, поэтому располагается в локтевой ямке.

Косая связка (lig. obliquum) начинается от дорсального края надблокового отверстия, пересекает сгибательную поверхность локтевого сустава, следует к медиальному надмыщелку плеча и вплетается в сухожилие двуглавой и плечевой мышц. Она хорошо развита у крупных пород собак.

Угол сустава составляет 110–120°. Длинные трубчатые кости предплечья соединены между собой межкостной мембраной и, кроме того, образуют два сустава: проксимальный лучелоктевой (art. radioulnaris proximalis) и дистальный лучелоктевой (art. radioulnaris distalis). Кроме капсулы (capsula articularis) первый сустав укреплен коллатеральными связками локтевого сустава, а второй имеет лучелоктевую связку (lig. radioulnare), которая соединяет дистальные концы лучевой и локтевой костей с краниальной поверхностью. Оба сустава — цилинд-

рические, одноосные, простые. Дистальные эпифизы образуют с костями запястья сложный эллипсовидный двухосный сустав, укрепленный коллатеральными и лучезапястными связками.

Локтевая кость (рис. 34, 35) несет на проксимальном эпифизе локтевой отросток (olecranon) и бугор локтевого отростка (tuber olecrani) для прикрепления разгибателей локтевого сустава. На бугре находятся 2 бугорка. Блок плечевой кости помещается в локтевой вырезке (incisura ulnaris), верхний край которой оттянут в крючковидный отросток (proc. anconeus). Дистальный эпифиз локтевой кости заканчивается шиловидным (грифельным) отростком (proc. styloideus).

Лучевая кость проксимально несет головку (caput radii), на которой расположена суставная поверхность сложной формы (fovea capitis radii) для блока плечевой кости. Ниже головки расположена шероховатость лучевой кости (tuberositas radii) для прикрепления двуглавой мышцы, а на каудальной поверхности тела — шероховатость для присоединения локтевой кости. Такая же шероховатость имеется и на латеральной поверхности дистального эпифиза. Дистальный эпифиз лучевой кости



Рис. 34
Рентгенограмма
предплечья
и запястья расту-
щей собаки (видны
метафизарные
хрящи) (оригинал)

Рис. 35
Рентгенограмма предплечья
и кисти (оригинал)

несет суставную поверхность (facies articularis carpea) поперечно-овальной формы для костей запястья, а также шиловидный отросток (proc. styloideus).

Запястье (carpus) (рис. 34–36) образовано двумя рядами коротких асимметричных костей, формирующих межзапястный (плоский), запястно-пястный и лучезапястный суставы. В проксимальном (верхнем) ряду находятся 3 кости: промежуточно-лучевая кость запястья, локтевая кость запястья и добавочная кость запястья, а в дистальном ряду — 4 кости (I, II, III и сросшиеся VI–V кости запястья).

Промежуточно-лучевая (ладьеполулунная) кость запястья (os carpi intermedioradiale, s. scapholunatum) имеет выпуклую проксимальную суставную поверхность и 4 фасетки на дистальной поверхности.

Локтевая (трехгранная) кость запястья (os carpi ulnare, s. triquetrum) по форме соответствует описанной выше, но меньше ее по размеру, а на дистальной поверхности имеет 3 фасетки.

Добавочная кость запястья (гороховидная) (os carpi accessorium, s. pisiforme) цилиндрической формы, с медиальной стороны имеет фасетку для соединения с предыдущей костью.

Наружная лучевая кость запястья (os carpi radiale externum) расположена с медиальной стороны, очень маленькая, округлой формы и является непостоянной.

I кость запястья (кость-трапеция) (os carpale I, s. trapezium) плоская, трапециевидной формы.

II кость запястья (трапециевидная) (os carpale II, s. trapezoidium) — треугольная пластина с выпуклой проксимальной поверхностью.



Рис. 36
Рентгенограмма кисти
(оригинал)

III кость запястья (головчатая) (*os carpalе III, s. capitatum*) клиновидной формы, изогнута, сильно сжата с боков.

IV кость запястья (крючковидная) (*os carpalе IV, s. hamatum*) пятиугольной формы, проксимальная поверхность выпуклая с гребнем.

Запястный сустав (см. рис. 34–36) (*art. carpi*) сложный, одноосный, образован лучезапястным (*art. radiocarpea*) — эллипсовидный, сложный, комплексный, двухосный; локтезапястным (*art. ulnocarpea*) — эллипсовидный, сложный, двухосный; межзапястными (*artt. intercarpeae*) и запястно-пястными — сложные, одноосные; суставами добавочной кости запястья (*art. ossis carpi accessorii*) — плоский тугой. Сустав имеет капсулу (*capsula articularis*), дорсальные и пальмарные лучезапястные связки (*ligg. radiocarpeum dorsale et palmare*), пальмарную локтезапястную связку (*lig. ulnocarpeum palmare*), радиальную связку запястья (*lig. carpi radiatum*) с пальмарной стороны, а также латеральные и медиальные коллатеральные связки (*ligg. collaterale carpi laterale et mediale*), дорсальные и пальмарные межзапястные связки (*ligg. intercarpea dorsalia et palmaria*) и межкостные межзапястные связки (*ligg. intercarpea interossea*).

Сустав добавочной кости запястья имеет 4 связки: связка локтевой и добавочной костей запястья (*lig. accessorioulnare*); связка добавочной и локтевой запястных костей (*lig. accessorioscarpoulnare*); связка добавочной и IV запястных костей (*lig. accessorioquartale*); связка добавочной запястной и пястной костей (*lig. accessorio-metacarpeum*).

Запястно-пястные суставы имеют капсулу, дорсальные и пальмарные запястно-пястные связки (*ligg. carpometacarpea dorsalia et palmaria*). Функциональное назначение запястья в целом — амортизация толчка, испытываемого конечностью в момент касания земли.

Пястные кости (*ossa metacarpalia I–V*) участвуют в образовании запястно-пястных и пястно-фаланговых суставов (простые, одноосные, блоковидные).

Самые длинные III и VI кости в поперечном сечении четырехугольные, II и V — треугольные. Проксимальные эпифизы костей имеют выпуклые суставные поверхности (*facies articularis*), дистальные — блок с гребнем на пальмарной поверхности, а I кость — углубление.

Пястно-пальцевые суставы (*art. metacarpophalangeae*) блоковидные, простые (несовершенные гинглы), имеют капсулу и коллатеральные связки (*ligg. collateralia*), а также глубокие поперечные пястные связки (*ligg. metacarpeum transversum profundum*), соединяют пальцевые связки сухожиль сгибателей прилежащих пальцев.

Пястные кости являются основой пальца, которая наклонена к земле под углом примерно 85°. При увеличении угла до 90° (прямая палец) она не

выполняет своей амортизационной функции и вся нагрузка падает на запястье, а при уменьшении угла происходят перегрузка и травмирование мышц и сухожилий, действующих на пальцевые и запястные суставы.

Пальцы (*ossa digitorum manus*) в количестве 5 имеют по 3 фаланги (у первого пальца 2 фаланги), формирующие простые блоковидные одноосные межфаланговые суставы (*art. interphalangeae*). Третья фаланга именуется когтевой костью (*os ungicularе*). Первая (*phalanx proximalis*) и 2-я (*phalanx media*) фаланги цилиндрической формы, симметричные. На когтевой (3-й фаланге) (*phalanx distalis*) различают когтевой гребень (*crista ungicularis*), когтевой желоб (*sulcus ungicularis*), сгибательный бугорок (*tuberculum flexorium*) для прикрепления глубокого пальцевого сгибателя. Фаланги образуют межфаланговые (пальцевые) суставы (*art. interphalangeae*) — простые, блоковидные, одноосные. Укреплены капсулой и боковыми связками.

СКЕЛЕТ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Пояс тазовой конечности (*cingulum membri pelvini*) представлен двумя безымянными костями, сросшимися по тазовому сращению — симфизису (*symphysis pelvina*). Тазовый пояс соединяется с крестцом с помощью плоского тугого крестцово-подвздошного сустава (*art. sacroiliaca*). Крестцово-подвздошный сустав укреплен капсулой (*capsula articularis*), вентральными крестцово-подвздошными связками (*ligg. sacroiliaca ventralia*) — утолщениями капсулы, которые идут от тазовой поверхности крестца к подвздошной кости; дорсальными крестцово-подвздошными связками (*ligg. sacroiliaca dorsalia*) — от крестца к крестцовому бугру и крылу подвздошной кости; межкостными крестцово-подвздошными связками (*ligg. sacroiliaca interossea*) — от подвздошного гребня к медиальному гребню крестца и крестцово-бугровой связкой (*lig. sacrotuberales*) — от последнего крестцового позвонка к седалищному бугру. Совокупность двух безымянных костей и крестца формирует остов тазовой полости. Подвздошная кость вместе с крестцом и двумя первыми хвостовыми позвонками образует круп (см. с. 20).

Каждая безымянная кость состоит из трех костей: подвздошной, лонной и седалищной, которые участвуют в формировании суставной (вертлужной) впадины (*acetabulum*), между лонной и седалищной костями находится запертое отверстие (*for. obturatum*), прикрытое мембраной (*membrana obturatoria*) — синдесмоз.

Подвздошная кость (*os ilium*) имеет крыло (*ala ossis ilii*) и тело (*corpus ossis ilii*). На крыле находятся плохо выраженный подвздошный бугор — маклок (*tuber coxae*) и крестцовый бугор (*tuber sacrale*), соединенные подвздошным гребнем (*crista*

iliaca). На теле выделяют седалищную ость (spina ischiadica). Внутренняя поверхность крыла несет ушковидную поверхность (facies auricularis) для соединения с крестцом, от которой на тело опускается подвздошно-лонный гребень (crista iliopubica) для закрепления малой поясничной мышцы.

Лонная кость (os pubis) состоит из суставной и вертлужной ветвей (ramus cranialis et caudalis). Последняя направляется к вертлужной впадине, а первая соединяется с одноименной костью другой стороны. На суставной ветви имеется лонный гребень (pecten ossis pubis), который латерально переходит в подвздошно-лонное возвышение (eminentia iliopubica), а медиально — в лонный бугорок (tuberculum pubicum), который лучше выражен у кобелей в связи с прикреплением паховой связки.

Седалищная кость (os ischii) состоит из тела (corpus ossis ischii), на котором выделяют седалищный бугор (tuber ischiadicum), и двух ветвей — вертлужной и суставной. Первую в настоящее время включают в состав тела, а вторую называют просто ветвью. Седалищный бугор входит в состав пластинки седалищной кости (tubula ossis ischii).

Свободная конечность представлена бедренной костью, костями голени и стопы, в которую входят кости заплюсны, плюсны и фаланги пальцев.

Бедренная кость (os femoris) длинная трубчатая, проксимальный эпифиз, несущий головку (caput femoris), участвует в образовании шаровидного многоосного тазобедренного сустава, укрепленного внутрикапсулярной круглой связкой (lig. teres). Дистальный эпифиз бедра несет два блока для образования бедроперцового и бедрочашечного суставов. С каудальной поверхности на дистальном эпифизе имеются фасетки для двух сесамовидных (везалиевых) костей.

Проксимальный эпифиз бедра кроме головки с ямкой для присоединения круглой связки

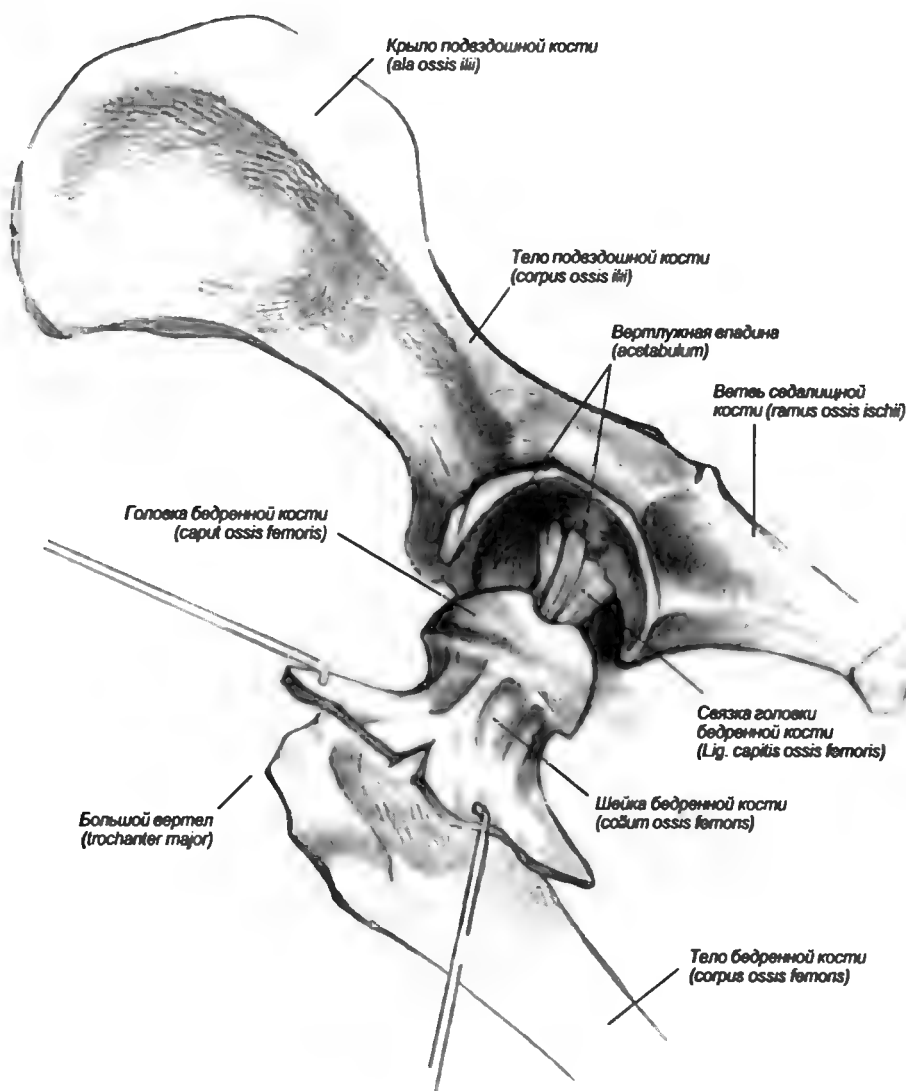


Рис. 37
Тазобедренный сустав (оригинальный рисунок с препарата)

имеет шейку (collum), а также большой и малый вертелы (trochanter major et minor) для прикрепления ягодичной мышцы. Вертелы соединяются межвертельным гребнем (crista intertrochanterica), который ограничивает вертельную ямку (fossa trochanterica). На теле выделяют латеральную и медиальную губы (labium laterale et mediale), переходящие в одноименные надмыщелки (epicondylus). Латеральная губа несет плантарный бугорок (tuberculum supracondylaris). Блок для коленной чашки представлен двумя одинаковыми по размеру гребнями, между которыми расположен желоб для ее скольжения. Блок для берцовой кости состоит из двух мыщелков (condylus), разделенных мыщелковой ямкой (fossa intercondylaris). Латеральный мыщелок имеет разгибательную ямку (fossa extensoria) и подколенную ямку (fossa m. poplitei) для одноименной мышцы. Коленная чашка (patella) бобовидной формы и имеет основание (basis patellae) и верхушку (apex patellae). Между шейкой бедра и диафизом образуется плечно-диафизарный угол, величина которого в среднем равняется 145°. При этом у сук он несколько меньше (до 110°), чем у кобелей. Изменение этого угла (увеличение) рассматривают как один из признаков дисплазии тазобедренного сустава.

Тазобедренный сустав (art. coxae) (см. рис. 12, 13, 14, 37, 38) простой, многоосный, чашеобразный. Сформирован головкой



Рис. 38

Рентгенограмма тазобедренного сустава, пораженного дисплазией
(no Klaus-Dieter Budras et al., 1994)

бедренной кости и вертлужной впадиной. Укреплён суставной капсулой (capsula articularis), поперечной связкой суставной впадины (lig. transversum acetabuli), расположенной над ее вырезкой и связкой головки бедренной кости (lig. capitis ossis femoris) между ямкой суставной (вертлужной) впадины и ямкой головки бедренной кости. Угол тазобедренного сустава составляет от 90 до 105°.

Кости голени — больше- и малоберцовые (рис. 39, 40) — соединены между собой межкостной мембраной (membrana interossea cruris), а также двумя суставами: проксимальным и дистальным межберцовыми (art. tibiofibularis proximalis et distalis). Оба они простые плоские тугие, укреплены капсулами и связками: первый — краниальной и каудальной связками головки малоберцовой кости (ligg. capitis

fibulae craniale et caudale), а второй — краниальной и каудальной межберцовыми связками (ligg. tibiofibulares craniale et caudale). Большеберцовая кость своим проксимальным эпифизом образует бедроберцовый сустав, а дистальным — берцово-таранный (голеностопный) винтообразный сустав (art. tibiotarsi).

Большеберцовая кость (tibia) на проксимальном эпифизе несет два мыщелка (condylus lateralis et medialis) для соединения с блоком бедренной кости, разделенные межмыщелковым возвышением (eminentia intercondylaris), состоящим из двух одинаковых по размеру бугорков (tuberculum intercondylaris laterale et mediale), спереди и сзади от которых находятся межмыщелковые площадки (area intercondylaris cranialis et caudalis) для прикрепления крестовидных связок и подколенная вырезка (incisura poplitea) для од-



Рис. 39

Рентгенограмма голени и стопы
(оригинал)

ноименной мышцы. На латеральном мыщелке имеется фасетка для малоберцовой кости. На диафизе кости выделяют шероховатость большеберцовой кости (*tuberositas tibiae*) для прикрепления прямой связки коленной чашки, которая ограничивает мышечный желоб (*sulcus extensorius*) для длинного разгибателя пальцев. Дистальный эпифиз несет суставную поверхность с блоком (*cochlea tibiae*) для соединения с костями заплюсны, медиальную лодыжку (*malleolus medialis*) и шероховатость для малоберцовой кости, которая продолжается на диафиз.

Малоберцовая кость (*fibula s. perona*) на проксимальном эпифизе имеет фасетку для соединения с большеберцовой костью (*facies articularis capitis fibulae*), а на дистальном — поверхности для большеберцовой и таранной костей (*facies articularis malleoli*), желоб для малоберцовой длинной мышцы (*musculus peroneus longus*) и латеральную лодыжку (*malleolus lateralis*).

Коленный сустав¹ (*art. genus*) (рис. 41). Это самый сложный сустав организма, имеет между суставными поверхностями бедренной и большеберцовой костей два мениска (латеральный и медиальный) (*meniscus lateralis et medialis*) и внутрикапсулярные связки (крестовидные, менискобедренные, менискоберцовые). Через сустав перекидывается сухожилие четырехглавой мышцы, в котором находится коленная чашка, имеющая собственный связочный аппарат, состоящий из боковых и прямых связок.

Коленный сустав сложный, двухосный, мыщелковый, объединяет бедроберцовый, бедрочашечный, бедросесамовидный и проксимальный межберцовый суставы. Наибольший размах движений возможен в бедроберцовом суставе. При этом движение происходит по двум взаимно перпендикулярным осям: флексия и экстен-



Рис. 40

Рентгенограммы длинных трубчатых костей (слева направо: локтевая кость, лучевая кость, плечевая кость, бедренная кость, большеберцовая кость, малоберцовая кость) (оригинал)

зия вокруг продольной, пронация (в незначительной степени) и супинация вокруг поперечной.

Бедроберцовый сустав (*art. femoro-tibialis*) образован мыщелками бедренной и большеберцовой костей, между которыми располагаются латеральный и медиальный мениски (*meniscus lateralis et medialis*), устраняющие дисконгруэнтность сочленяющихся поверхностей костей.

Дистальный эпифиз бедренной кости (*os femoris*) представлен двумя округлыми мыщелками — латеральным и медиальным (*condylus lateralis et medialis*). На мыщелках располагаются латеральный и медиальный надмыщелки (*epicondylus lateralis et medialis*), обеспечивающие закрепление коллатеральных связок.

¹ Раздел написан по данным А. И. Торбы (1995–1998).

верхность, на которой закрепляется прямая связка коленной чашки.

Латеромедиальная стабильность сочленения поддерживается за счет коллатеральных связок (*ligg. collaterale laterale et mediale*), являющихся местным утолщением фиброзного слоя капсулы. Проксимально обе связки закрепляются на соответствующих надмыщелках. Далее медиальная коллатеральная связка опускается дистально до уровня связочной ямки на медиальной поверхности большеберцовой кости, а латеральная коллатеральная связка следует до головки малоберцовой кости, где и оканчивается.

Краниальная и каудальная крестовидные связки (*ligg. cruciatum craniale et caudale*) служат для поддержания краниокаудальной стабильности сочленения. Пучки связок перекрещиваются в межмышцелковой ямке бедренной кости. Каудальная крестовидная связка простирается от медиальной доли межмышцелковой ямки до подколенной ямки (*incisura popliteae os tibiae*). Краниальная крестовидная связка проксимально крепится сзади латеральной доли межмышцелковой ямки, а дистально ее волокна опускаются на медиальный мыщелок большеберцовой кости. Латеральный и медиальный мениски имеют форму полумесяца и располагаются на проксимальном эпифизе большеберцовой кости. Наружные края менисков утолщены и имеют тесный контакт с капсулой сустава. Однако латеральный мениск на значительном протяжении отделяется от капсулы сухожилием подколенной мышцы, проходящей в этой области. В месте контакта сухожилия мышцы и латерального мениска у собак всех пород за исключением декоративных, имеется сесамовидная кость (*os sesamoideum m. poplitei*).

На поверхности большеберцовой кости мениски прочно фиксированы передними и задними берцово-менисковыми связками (*ligg. meniscotibiale craniale et caudale*) соответственно латерального и медиального менисков. Наряду с этим латеральный мениск характеризуется наличием дополнительной менискобедренной связки (*lig. meniscofemorale*), которая косо простирается от его заднего рога к медиальному мыщелку бедренной кости, а на поверхности большеберцовой кости мениски взаимостабилизированы межменисковой или поперечной связкой колена (*lig. transversus genus*), соединяющей их передние рога.

Бедрочашечный сустав (*art. femoropatellaris*) образован блоком бедренной кости (*trochlea ossis femoris*) и коленной чашкой. Коленная чашка (*patella*) — самая крупная сесамовидная кость в организме собак. Она достигает 3 см в длину (у гигантских пород) и имеет овально-вытянутую форму. Помимо капсулы коленная чашка удерживается на поверхности блока прямой связкой, являющейся продолжением сухожилия четырехглавой мышцы бедра (*m. quadriceps femoris*), и двумя боковыми бедрочашечковыми связ-

ками (*ligg. femoropatellare laterale et mediale*). Кроме того, капсула бедрочашечного сустава усилена капсулярной мышцей (*m. capsularis*). Последняя представлена двумя тяжами мышечных волокон, следующих от границы средней и нижней трети диафиза бедренной кости вдоль гребней блока коленной чашки до уровня закрепления капсулы. Под коленной чашкой в полости сустава находится подчашечковая (инфрапателлярная) жировая клетчатка (*adiposum infrapatellare*). Интраартикулярно между коленной чашкой и крестообразными связками проходит мощный артериальный сосуд, который иногда может сопровождаться венозным. Он проходит из области межмышцелковой ямки бедра и разветвляется в инфрапателлярной жировой клетчатке.

Бедросесамовидный сустав (*art. femoroseseamoideum*) сформирован суставными поверхностями сесамовидных костей и соответствующими им суставными площадками на дистальном эпифизе бедренной кости. Сесамовидные (везалиевы) кости располагаются в сухожилиях латеральной и медиальной икроножных мышц в области контакта сухожилия мышцы с ее хвостом. Везалиевы кости у собак довольно крупные, до 1 см в диаметре, имеют неправильную кубовидную форму.

Проксимальный межберцовый сустав (*art. tibiofibularis proximalis*) объединяет головку малоберцовой кости и суставную поверхность латерального мыщелка большеберцовой. В нем возможны незначительные движения типа скольжения. Стабильность суставу придает капсула, а также краниальная и каудальная связки головки малоберцовой кости (*ligg. capitis fibulae craniale et caudale*).

Фиброзный лист капсулы коленного сустава является общим для всех четырех сочленений, в то время как синовиальная оболочка формирует изолированные полости. Так, в бедроберцовом суставе мениски разделяют синовиальную полость на проксимальный и дистальный отделы, а крестовидные связки ограничивают еще латеральный и медиальный. Медиальный отдел сустава сообщается с полостью сустава коленной чашки, а латеральный соединен с синовиальным влагалищем длинного разгибателя пальцев.

Угол коленного сустава составляет от 90 до 105°. При этом для более совершенного статолокомоторного акта предпочтителен более тупой угол. Необходимо также отметить, что углы коленного и тазобедренного суставов зависят от соотношения длин бедра и голени, которое определяется особенностями статолокомоции животного. Так, у овчарок и охотничьих собак длина голени превосходит длину бедра, это позволяет им проводить плавный и длинный толчок вперед, что способствует увеличению скорости движения животного, у представителей же малосской группы пород длина голени равна длине бедра, что позволяет им осуществлять хотя и не столь длинный, но более мощный и резкий

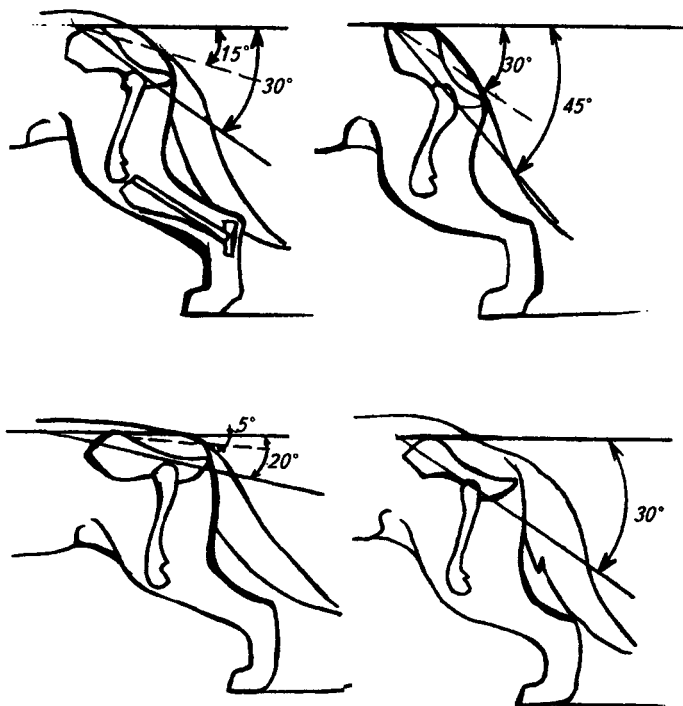
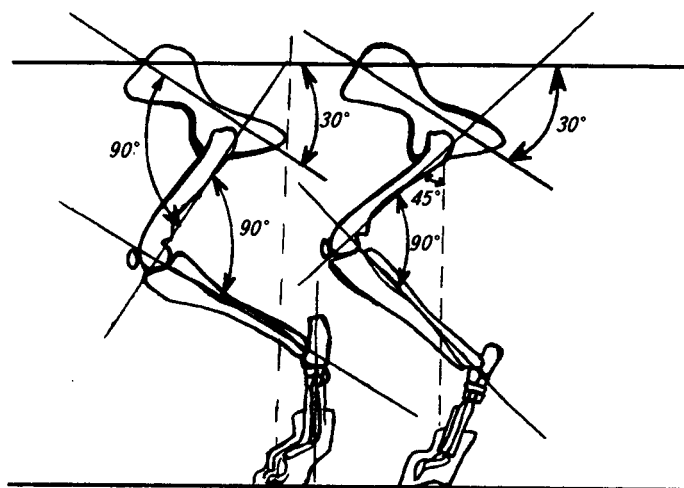


Рис. 42

Углы сочленений костных звеньев тазовой конечности
(по Стрикленду У. Г. и Мозесу Д., 1996)

толчок, обеспечивающий длинную и высокую стадию полета при движении рысью, а также мощные движения на галопе и при прыжках.

Укорочение бедра и голени приводит к выпрямлению углов сочленений и не позволяет делать достаточно широкий шаг, а удлинение костных рычагов, ведущее к образованию слишком острых углов, не позволяет полностью разгибать конечности даже при максимально быстрой рыси и снижает скоростные качества собаки и ее выносливость (рис. 42–44).

Заплюсна (tarsus) (см. рис. 39, 45, 46) представлена тремя рядами коротких костей, формирующих межзаплюсневые плоские суставы, укрепленные боковыми, межкостными и межрядовыми связками.

Проксимальный ряд заплюсны состоит из двух костей (таранная и пяточная); средний — из одной (центральная заплюсневая) и дистальный — из четырех (I, II, III и IV+V кости). Таранная кость (os talus) имеет блок (trochlea tali) и головку (caput tali) для соединения с центральной костью; пяточная (calcaneus) — бугор (tuber calcanei) с желобом (sulcus calcanei), который направлен проксимально, и держатель таранной кости (sustentaculum tali), расположенный медиально. Центральная, или ладьевидная, кость заплюсны (os tarsi centrale, s. naviculare) ковшеобразной формы за счет сильновогнутой проксимальной суставной поверхности. На дистальной поверхности имеется 3 фасетки для I, II и III костей заплюсны.

I заплюсневая, или медиальная клиновидная, кость (os tarsale I, s. os cuneiforme mediale) плоская, сапожковидная, с направленным проксимально острым концом.

II заплюсневая, или промежуточная клиновидная, кость (os tarsale II, s. cuneiforme intermedium) клиновидной формы, проксимальная и дистальная поверхности полулунной формы.

III заплюсневая, или латеральная клиновидная, кость (os tarsale III, s. cuneiforme laterale) клиновидной формы, острый клин направлено дорсально.

IV заплюсневая, или кубовидная, кость (os tarsale IV, s. cuboideum) — самая большая кость дистального ряда, имеет форму куба, основание которого направлено дорсально.

Заплюсневый сустав (art. tarsi) (рис. 47) сложный, включает в себя голеннотаранный сустав (art. tarsocruralis) — винтообразный, сложный, одноосный; межзаплюсневые (art. intertarseae) — плоские, тугие, которые включают таранно-пяточно-центральный (art. talocalcaneocentralis), таранно-пяточный (art. talocalcanea), пяточно-кубовидный (art. calcaneocuboidea), клиноладьевидный (art. caneo-navicularis); заплюсне-плюсневые (art. tarsometatarsae) — плоские тугие. Сустав имеет капсулу (capsula articularis), коллатеральные связки (ligg. collaterale laterale et mediale), которые подразделяются на длинные и короткие пучки. Длинные идут через весь сустав, а короткие — между отдельными костями: с медиальной стороны таранно-голенная, голенно-пяточная и голенно-центральная — от большеберцовой кости, а с латеральной — таранно-малоберцовая, пяточно-малоберцовая, пяточно-плюсневая от малоберцовой. Кроме названных имеются межкостные связки заплюсны (ligg. tarsi interossea) между всеми костями заплюсны, дорсальные связки заплюсны (ligg. tarsi dorsalia) и плантарные связки заплюсны (ligg. tarsi plantaria) также между всеми костями заплюсны. Угол заплюсневого (скакательного) сустава в норме составляет 140°.

Плюсневые кости (ossa metatarsalia) представлены пятью монозифизарными костями (с ди-

стальным эпифизом), формирующими плюснефаланговые и заплюснево-плюсневые плоские суставы. Кости плюсны сходны по строению с костями пальца, но более длинные и массивные. Проксимальные фасетки более плоские. Первая кость конусовидной формы; II и III — соединяются друг с другом с помощью треугольных фасеток; проксимальная фасетка IV кости четырехугольной формы и имеет латеральный связочный бугор. Плюсна поставлена под углом $95-110^\circ$ к поверхности земли.

Кости пальцев стопы (*ossa digitorum pedis*) в количестве четырех имеют по 3 фаланги. Если формируется 1-й палец, то он носит название прибылого и подвергается хирургическому удалению у всех пород, кроме бриаров и некоторых других. Сесамовидные и некоторые другие кости будут рассмотрены далее.

Костная ткань у эмбриона собаки развивается на базе уже сформированной соединительной и хрящевой тканей. Процесс окостенения идет двояким путем: двухфазным (эндемальным) с непосредственным превращением соединительнотканых закладок в кость (кости свода черепа и лицевого скелета) и трехфазным с промежуточной хрящевой стадией.

Хрящевая закладка по своей форме соответствует будущей кости и представляет как бы ее миниатюрную модель. Снаружи она покрыта соединительнотканной оболочкой — надхрящницей. С периферии хрящевой закладки процесс окостенения может осуществляться перихондрально и внутри ее — энхондрально. Он обусловлен функционально и сопровождается формированием костного вещества различной архитектоники. Так, перихондрально образуется компактная костная ткань, занимающая периферию кости, энхондрально — губчатая костная ткань, располагающаяся внутри, под компактной. Трубочатые кости окостеневают обоими путями, причем их утолщение происходит за счет перихондрального, а удлинение — за счет

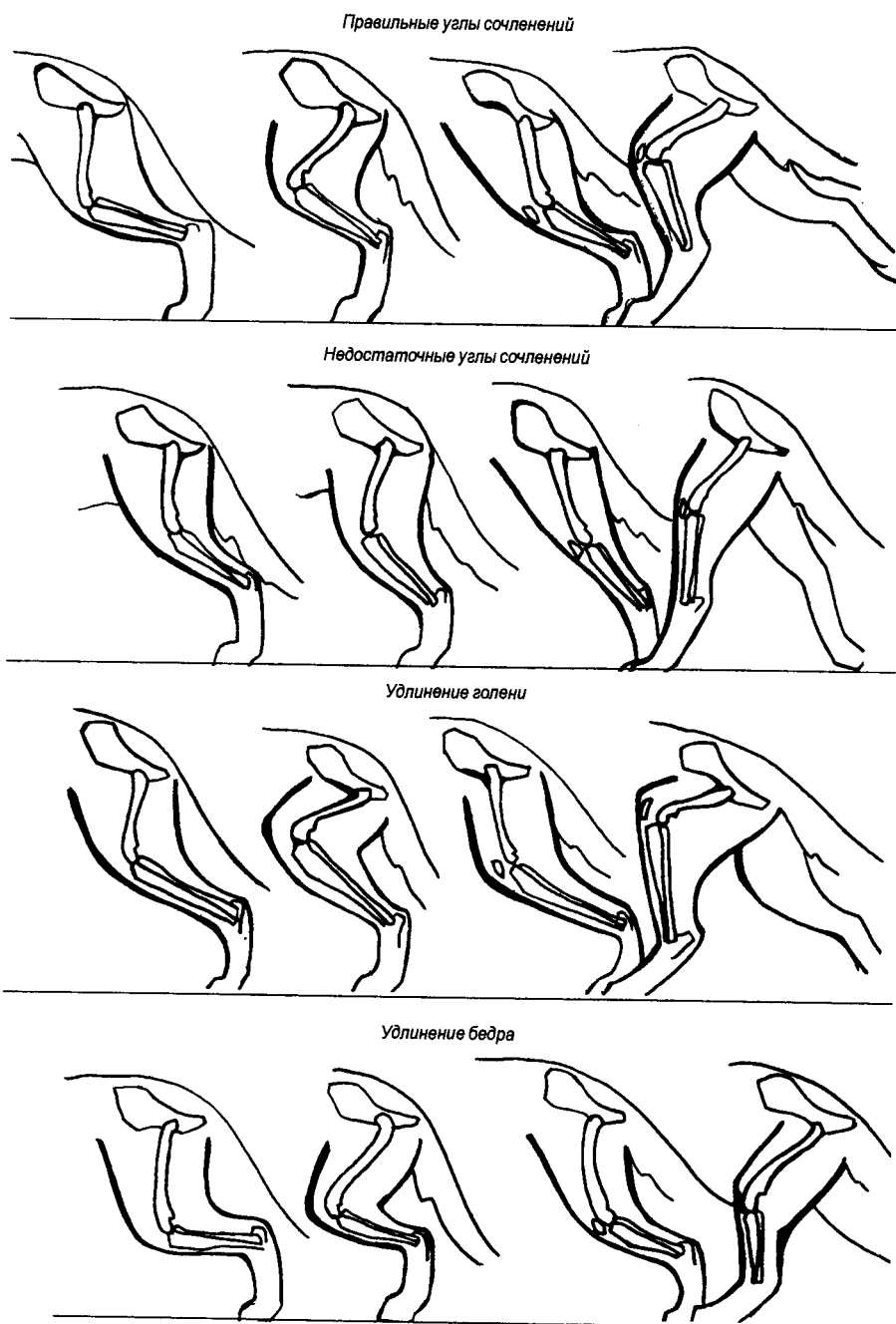


Рис. 43
Статика и динамика тазовых конечностей при изменении углов сочленений
(по Стрикленду У. Г. и Мозесу Д., 1996)

энхондрального образования костного вещества. Губчатые кости подвергаются преимущественно энхондральному окостенению, перихондральное в них выражено слабо и является завершающим этапом окостенения, на котором образуется наружная замыкательная пластинка уже окостеневшей кости. Процесс окостенения всех костей начинается с образования в них центров (ядер) окостенения, локализующихся в определенных местах и появляющихся в конкретные для той или иной кости сроки. Центры окостенения принято подразделять на основные и добавочные, а основные — на первичные и вторичные. За счет основных первичных центров окостеневают диафизы всех трубчатых костей, кости запястья, заплюсны, тела и дуги позвонков, ребра, тело грудины, лопатка, кости таза и основания черепа; за счет основных вторичных — большинство эпифизов

и некоторые апофизы. Последние — самостоятельные анатомические образования, имеющие собственный центр окостенения; сливаясь с основным костным массивом, они создают бугры, бугристости, валики, т. е. формируют особенности анатомического рельефа.

Добавочные центры окостенения разделяют на постоянные и непостоянные. Из добавочных постоянных центров окостенения формируются некоторые эпифизы и большинство апофизов. Каждая кость имеет определенное число первичных и вторичных, а также постоянных добавочных центров окостенения. Непостоянные добавочные центры окостенения чрезвычайно вариабельны по числу, размерам и срокам появления, но, как правило, всегда возникают позднее основных и могут не сливаться с основной костью, оставаясь в виде самостоятельных добавочных костей.

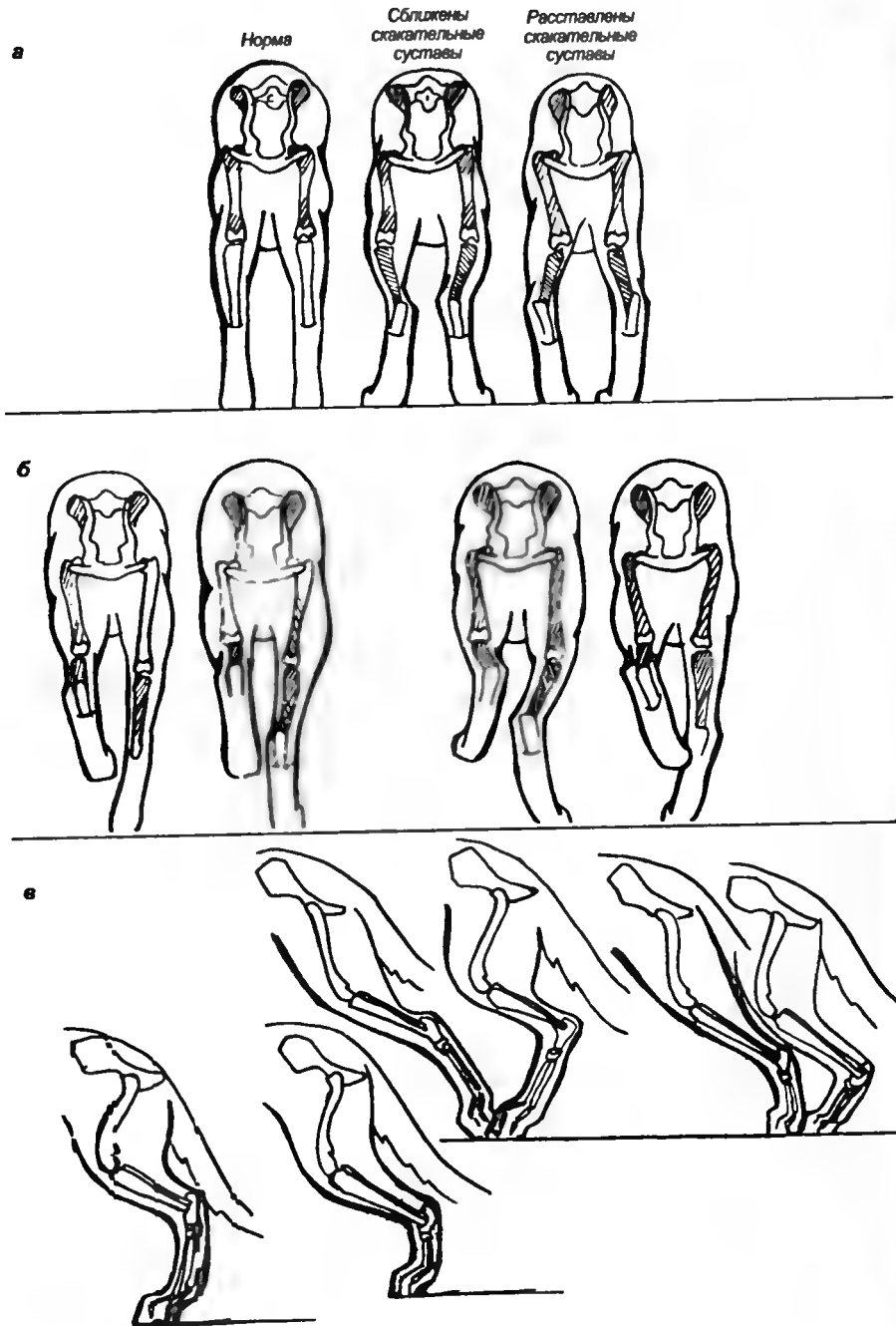


Рис. 44
Разновидность постава тазовых конечностей:

а — в статическом состоянии; б — в движении (вид сзади); в — то же (вид сбоку) (по Стрикленду У. Г. и Мозесу Д., 1996)

В трубчатых костях процесс остеогенеза включает стадию синостозирования, т. е. слияния самостоятельно окостеневающих частей (диафиз, эпифизы, апофизы) в единое целое. Этот сложный процесс протекает неравномерно, его сроки в различных костях варьируют в широких пределах (см. табл. 1). После того как окостенел диафизарный отдел кости, между диафизом и эпифизом сохраняется незначительная прослойка хря-



Рис. 45
Рентгенограмма костей заплюсны (оригинал)



Рис. 46
Рентгенограмма стопы (оригинал)

щевой ткани. В ней происходят усиленное размножение хрящевых клеток и выработка ими компонентов межклеточного вещества, что приводит к наращиванию хрящевой массы. Затем граничащий с диафизом слой новообразованного хряща подвергается обызвествлению с последующим рассасыванием и замещением его костной тканью. В периферических отделах хрящевой прослойки продолжают процессы размножения хрящевых клеток и наращивания хрящевой массы, очередной слой которой снова замещается костью, и т. д. Диафизарно-эпифизарная хрящевая пластина — это резервная зона остеогенеза, зона роста трубчатых костей в длину. Остеогенез в ней идет послойно — от диафиза к эпифизу с описанной выше сменой фаз. Постепенно интенсивность размножения хрящевых клеток снижается и весь хрящ замещается костной тканью.

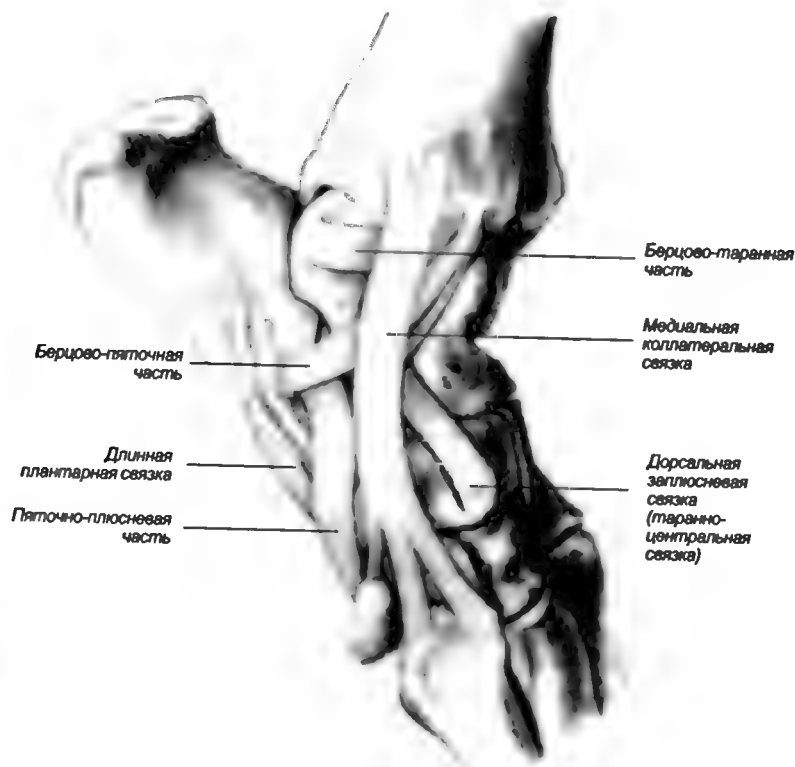


Рис. 47
Заплюсневый сустав (медиально)
(по Klaus-Dieter Budras et al., 1994)

Обращенные друг к другу окостеневшие поверхности диафиза и эпифизов приходят в соприкосновение, знаменуя последний этап синостозирования — полное костное слияние, при этом заканчивается продольный рост кости. В местах слияния возникает зона избыточного костеобразования, известная под названием — зоны физиологического склероза, которая в последующем подвергается рассасыванию.

В процессе постнатальной дифференцировки скелета выявлены следующие этапы:

- период закладки вторичных очагов окостенения трубчатых и смешанных костей, а также коротких костей (от рождения до 4 мес.);
- период синостозирования (от 4 мес. до 2 лет);
- период зрелости (от 2 до 5 лет);
- период старческих изменений (от 5 до 10 лет и более).

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА (ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ)

Мышечная ткань составляет от 1/3 до 1/2 массы тела любого позвоночного. Высшая нервная деятельность проявляется в форме мышечных сокращений. Все основные функции организма — от локомоции до кровообращения — связаны с мышечной активностью, которая, кроме того, играет первостепенную роль в теплопродукции и создании электрического поля. Мышечную ткань принято подразделять на два типа: гладкую (входит в состав внутренних органов и стенок кровеносных сосудов, иннервируется вегетативной нервной системой) и поперечнополосатую (входит в состав соматических систем и сердца, иннервируется, за исключением сердца, соматической нервной системой).

Однако было бы правильнее подразделить мышцы на соматические (осевые и мышцы конечностей), висцеральные (мышцы, исторически связанные с жаберным аппаратом, т. е. мышцы головы и некоторые мышцы шеи) и гладкие — мышцы внутренних органов.

Поперечнополосатая мышечная ткань (скелетные мышцы) состоит из миосимпластов и миосателлитов. Миосимпласт (мышечное волокно) имеет сократительный аппарат (миофибриллы) и в зависимости от толщины и содержания миоглобина (белок, способный связывать кислород) подразделяется на красные (самые тонкие, способные к быстрому сокращению), белые (самые толстые, способные к быстрому сокращению, в то же время быстро утомляются) и промежуточные волокна. Скелетные мышцы содержат, как правило, все три типа волокон. Миосателлиты лежат на поверхности волокна и способны к митотическому делению, благодаря чему участвуют в развитии и регенерации (восстановлении) мышц.

Мышца (от лат. *musculus* — мышонок) как орган состоит из пучков поперечнополосатых мышечных волокон, каждое из которых покрыто соединительнотканной оболочкой — эндомизием. Группы волокон отделены друг от друга внутренним перимизием (*perimysium*), а мышца в целом покрыта наружным перимизием или эпимизием (рис. 48). Эпимизий

некоторых мышц представлен плотным блестящим пластом — мышечным зеркалом, к которому с внутренней стороны крепится ряд мышечных пучков. Все соединительнотканые структуры мышц входят в состав сухожилия (*tendo*), которое прикрепляется к кости или хрящу. Сухожильные клетки вырабатывают межклеточное вещество сухожилия и межклеточное вещество хряща или кости. Из эпимизия в мышцу проникают кровеносные сосуды, которые разветвляются во внутреннем перимизии и в эндомизии. В последнем располагаются капилляры и нервные волокна.

Пучки мышечных волокон формируют брюшко мышцы (*venter*), переходящее в хвост (*cauda*), а затем в сухожилие (*tendo*). Точка прикрепления мышцы — головка (*caput*) находится на одной кости, а сухожилие мышцы прикрепляется к другой. Начало сокращающейся мышцы остается неподвижным и называется фиксированной точкой (*punctum fixum*), подвижная точка (*punctum mobile*) находится на другой кости. Однако такое положение не является постоянным, и в процессе сокращения эти точки могут меняться местами.

Сухожилия мышц имеют свои структурные особенности, обусловленные функционально. Так, мышцы конечностей обычно переходят в узкие и длинные сухожилия (лентовидный тип). Они выполняют роль передатчиков движений с вышележащих звеньев, а для мышц, формирующих полости тела, характерно широкое и плоское сухожилие — апоневроз (*aponeurosis*) (пластинчатый тип). Сухожилия мышц практически нерастяжимы и очень прочны. Это достигается благодаря тому, что их внутренняя часть состоит из плотной оформленной соединительной ткани. Сухожилия состоят из параллельных пучков коллагеновых волокон, между которыми расположены сухожильные клетки (тендиноциты) и небольшое количество фибропластов. Пучки волокон окружены рыхлой соединительной тканью (эндотендинием), а сухожилие в целом — перитендинием, по которому проходят сосуды и нервы.

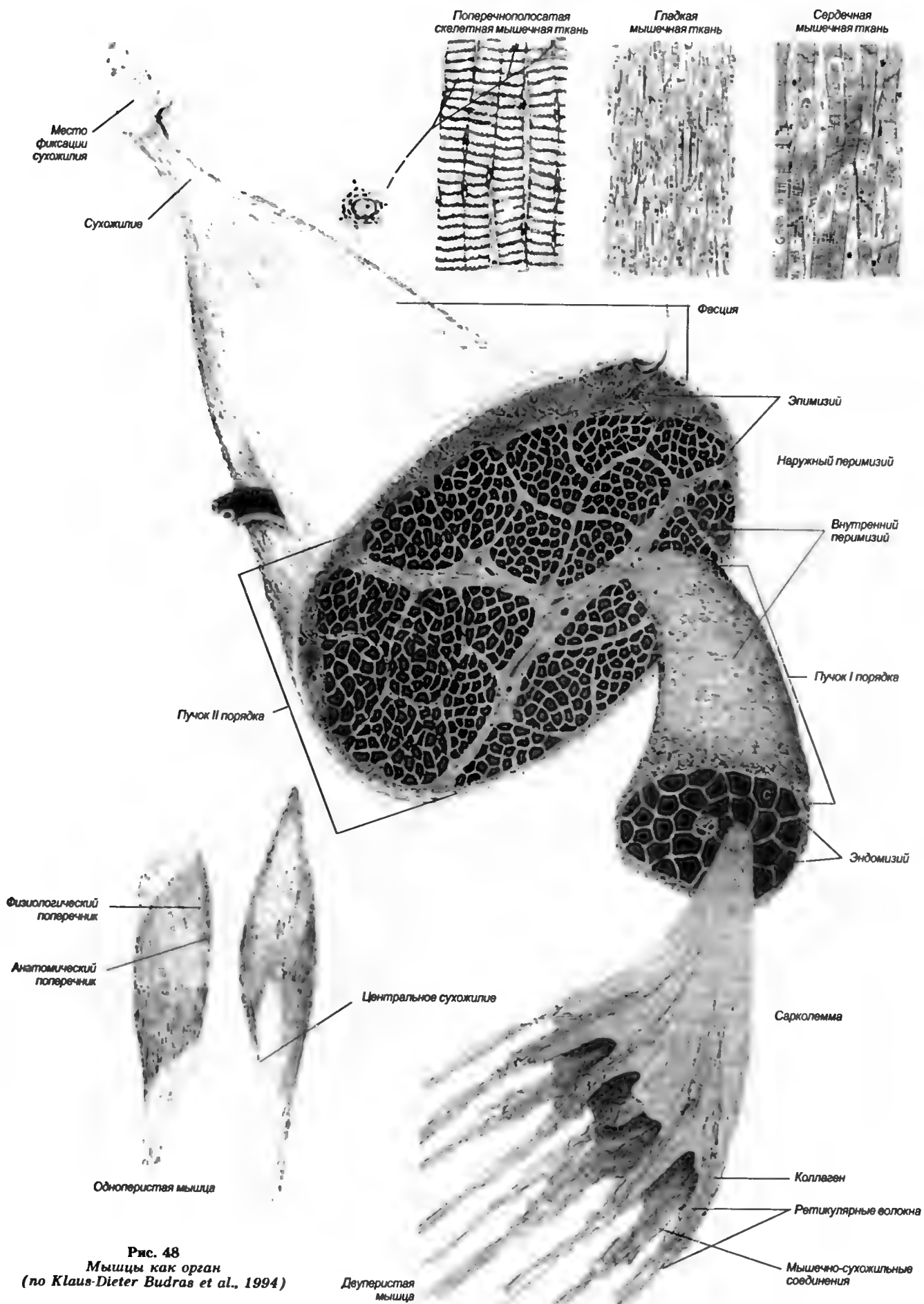


Рис. 48
Мышцы как орган
(по Klaus-Dieter Budras et al., 1994)

Места фиксации сухожилий (МФС)² служат зонами передачи сил с работающей мышцы на кость, поэтому они несут высокую биомеханическую нагрузку. Обычно сухожилие закрепляется на кости, образуя веерообразное расширение, благодаря чему увеличивается площадь фиксации.

Функции МФС — прочная фиксация сухожилий на кости, обеспечение амортизационных свойств косто-сухожильного соединения и возможности структурно-функциональных перестроек в ответ на изменения функциональных нагрузок.

Несмотря на единую функциональную роль, структурное оформление МФС может быть неодинаковым, что зависит от точки закрепления сухожилия на кости (эпифиз или диафиз). В связи с этим различают два типа фиксации сухожилий (ТФС): эпифизарное и диафизарное; они имеют четкие макро- и микроскопические отличия.

При эпифизарном ТФС рельеф кости в месте фиксации сухожилия представлен буграми, а на границе костной и сухожильной тканей формируется тканевый комплекс (рис. 49, а), включающий 4 зоны: 1 — сухожилие, 2 — фиброзный хрящ, 3 — минерализованный фиброзный хрящ, 4 — субхондральную кость. Зоны фиброзного и минерализованного фиброзного хряща, как и в суставе, разграничены базофильным разделом (tide mark). Минерализованный хрящ проникает в субхондральную кость (она расположена под зоной хряща, и в ней находятся пучки минерализованного хряща).

Функции тканевых зон в МФС при эпифизарном типе.

1. *Сухожилие.* Обеспечение прочности прикрепления сухожилия благодаря тому, что часть его пучков проникает в фиброзный слой надкостницы, а часть — сквозь зоны хряща — в субхондральную кость.

2. *Фиброзный хрящ.* Обеспечение амортизационных свойств МФС, рассеивание напряжений за счет разнонаправленной ориентации пучков коллагеновых волокон и буферных свойств хрящевого матрикса.

3. *Минерализованный фиброзный хрящ.* Пучки минерализованного хряща, заключенные в субхондральную кость, играют механическую (способствуют прочности прикрепления) и метаболическую (стимуляция остеогенеза) роль благодаря тому, что минерализованный фиброзный хрящ является зоной активных структурных перестроек.

4. *Субхондральная кость.* Она является прочной площадкой для расположения сухожильной и хрящевой тканей, благодаря которой весь тканевый комплекс МФС, а следовательно, и само сухожилие удерживаются в определенном положении. Со стороны субхондральной кости расположены остеогенные клетки и остеокласты, способствующие процессам моделирования и ремоделирования в МФС в соответствии с функциональной необходимостью.

При диафизарном ТФС костный рельеф представлен шероховатостями. Закрепление сухожилия на кости в этом случае происходит иначе, чем при эпифизарном типе фиксации.

Пучки коллагеновых волокон сухожилия частично закрепляются в фиброзном слое надкостницы; часть пучков в виде шарпеевых волокон внедряется в субхондральную кость, которая имеет грубоволокнистое строение (рис. 49, б). Таким образом, при диафизарном ТФС морфологически можно различить в МФС 3 зоны: 1 — сухожилие, 2 — периост, 3 — грубоволокнистая кость, граничащая с пластинчатой костью.

Функции тканевых зон в диафизарном МФС.

1. *Сухожилие.* Придает косто-сухожильному соединению высокую прочность благодаря проникновению пучков в фиброзный слой надкостницы и в подлежащую кость. В последнюю — в виде шарпее-

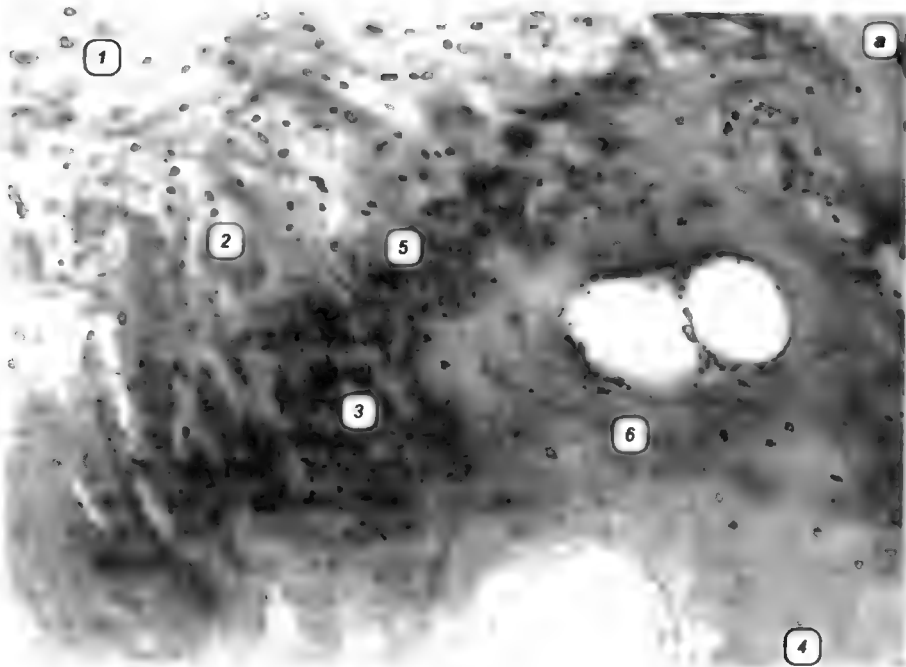


Рис. 49
Структурная организация мест фиксации сухожилий
(оригинал с препарата Е. Н. Борхуновой)

а — тканевый комплекс в месте фиксации сухожилия глубокого сгибателя пальцев к 3-й фаланге (закрепление эпифизарного типа): 1 — сухожилие; 2 — фиброзный хрящ, 3 — минерализованный фиброзный хрящ; 4 — субхондральная кость; 5 — базофильный раздел; 6 — пучки минерализованного хряща в субхондральной кости. Гематоксилин и эозин, ок. $\times 10$, об. $\times 9$; б — место фиксации сухожилия заостренной мышцы к гребню плечевой кости (закрепление диафизарного типа): 1 — сухожилие; 2 — фиброзный слой надкостницы; 3 — шарпеевы волокна; 4 — грубоволокнистая кость; 5 — пластинчатая кость. Гематоксилин и эозин, ок. $\times 10$, об. $\times 9$

² Данные Е. Н. Борхуновой.

вых волокон, которые как своеобразные якоря удерживают сухожилие в определенном положении.

2. Периост. Фиброзный слой надкостницы в МФС утолщен, закрепляется на кости также с помощью шарпеевых волокон, которые, однако, проникают в кость не так глубоко, как у сухожилия. Остеогенный слой нередко обнаруживает морфологические признаки активности. Следовательно, надкостница играет не только механическую (фиксирующую), но и метаболическую роль, способствуя остеогенезу в МФС.

3. Грубоволокнистая кость является зоной активных тканевых перестроек и со временем частично перестраивается в пластинчатую. Матрикс грубоволокнистой кости более рыхлый по сравнению с таковым пластинчатой и может играть в МФС роль своеобразного буфера. Однако по упругодеформативным свойствам диафизарные МФС, несомненно, уступают эпифизарным, имеющим прослойку фиброзного хряща.

Мышцы классифицируют по следующим признакам:

- по форме: веретенообразные, состоящие из головки, брюшка и хвоста, расположены в основном на конечностях, а их пучки волокон ориентированы параллельно длинной оси мышцы; лентовидные (плоские), участвующие в образовании стенок туловища (мышцы живота, диафрагма); квадратные, треугольные, прикрепляющие грудную конечность к туловищу; круговые (сфинк-

теры), расположенные вокруг естественных отверстий, и т. д. (см. рис. 48, 50).

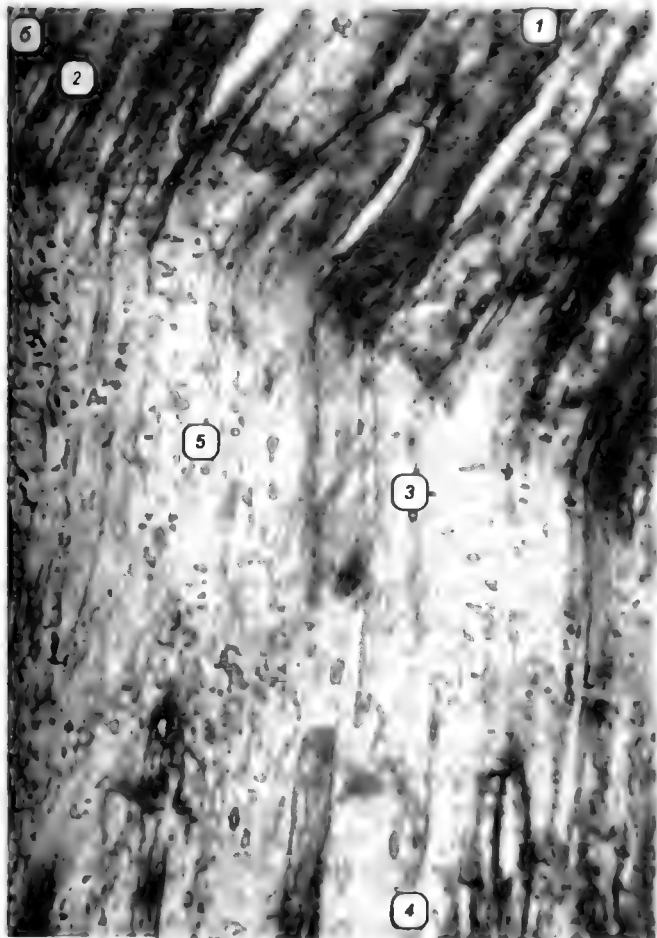
- по числу головок: двух-, трех- и четырехглавые;
- по числу брюшек (у двухбрюшных между брюшками имеется сухожильная перемычка — *inter-sectio tendinea*);
- по направлению мышечных пучков: однопери-стые (пучки лежат с одной стороны от сухожилия); двуперистые (с двух сторон от сухожилия); многоперистые (подходят к сухожилию с нескольких сторон, например дельтовидная);
- по функции: сгибатель, разгибатель, вращатель, подниматель, напрягатель (тензор), опуска-тель, суживатель, расширитель, абдуктор (отводящая), аддуктор (приводящая);
- по расположению: поверхностная, глубокая, медиальная, латеральная.

Для суждения о величине, силе мышцы и ее внутренней структуре введено понятие об анатомическом и физиологическом поперечниках (см. рис. 48): первый представляет собой площадь поперечного сечения мышцы и характеризует ее величину; второй — сумму площадей поперечных сечений всех мышечных волокон, образующих мышцу, и характеризует ее силу. По соотношению анатомического и физиологического поперечников различают мышцы следующих типов, отличающиеся внутренней структурой:

- динамические, которые имеют нежный соединительнотканый остов, малое число тонких мышечных волокон и большую их длину и параллельную ориентацию друг к другу. Соотношение анатомического и физиологического поперечников приближается к единице. Эти мышцы расположены на туловище. Они могут совершать разнообразные виды движений с большим размахом;
- статодинамические (динамостатические) и статические, которые характеризует плотный соединительнотканый остов, большое число коротких ориентированных под углом друг к другу пучков, значительное превосходство физиологического поперечника над анатомическим. Эти мышцы расположены на теле ниже динамических (в области конечностей).

Мышцы снабжены многочисленными вспомогательными аппаратами, к которым относятся фасции, сухожильные влагалища, синовиальные сумки, блоки и сесамовидные кости, которые оптимизируют их работу.

Фасции (*fascia*) сформированы плотной оформленной соединительной тканью, выполняют опорную, трофическую и ограничительную функции, являясь мягким скелетом. Фасции делят на поверхностные (покрывают все мышцы какой-либо области) и глубокие, или собственные (покрывают отдельные мышцы или группы мышц). В местах соединения фасций формируются фасциальные узлы (утолщения фасций), прикрепляющиеся к костям. Проходя над сосудисто-нервными пучками, фасции



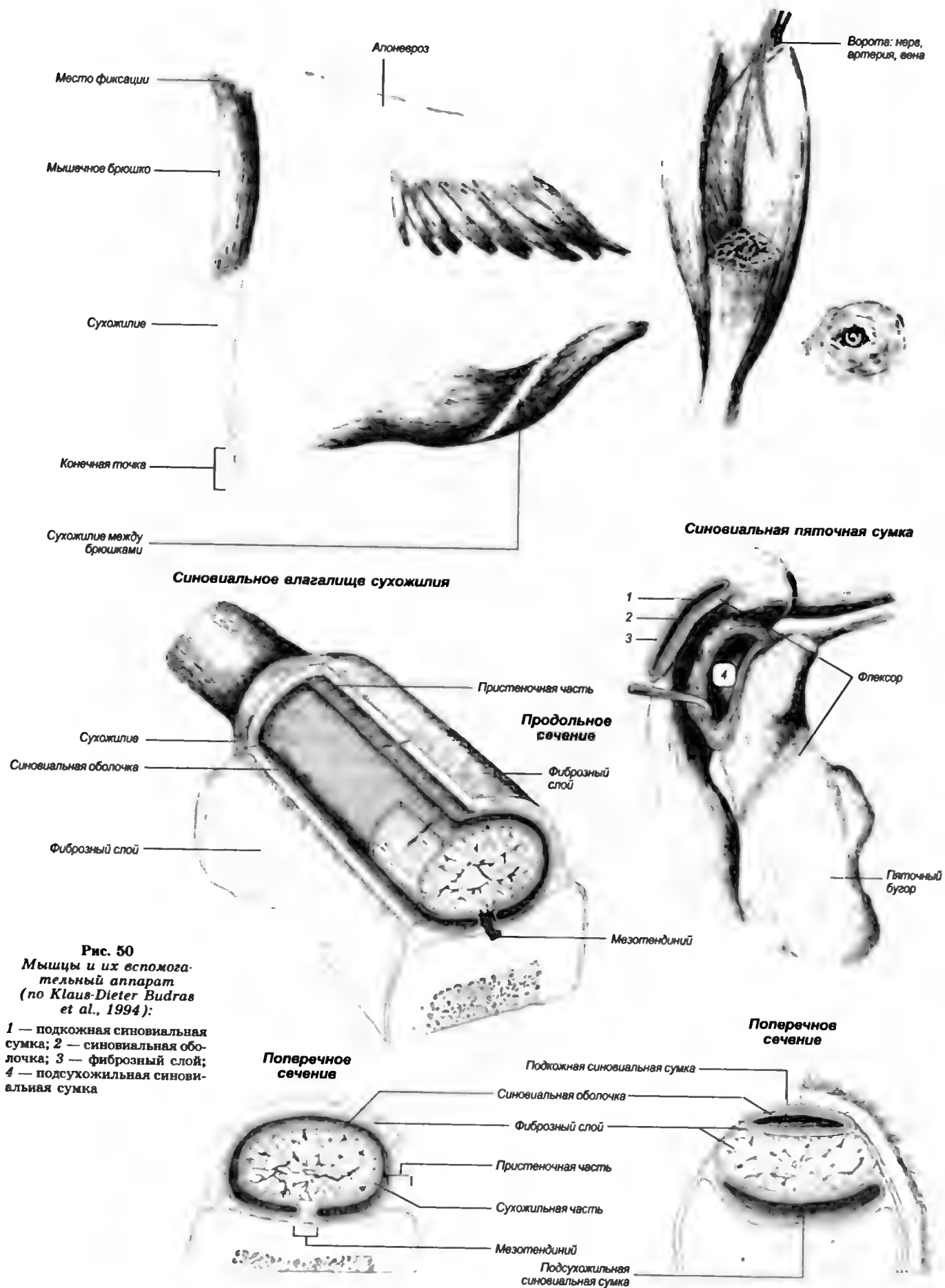


Рис. 50
Мышцы и их вспомога-
тельный аппарат
(по Klaus-Dieter Budras
et al., 1994):
 1 — подкожная синовальная
 сумка; 2 — синовальная обо-
 лочка; 3 — фиброзный слой;
 4 — подсухожильная синови-
 альная сумка

образуют сухожильные дуги (*arcus tendineus*), а над сухожилиями — удерживатели сухожилий. Имея футлярное строение, фасции препятствуют проникновению инфекции с одной мышцы на другую. Фасциальные образования являются носителями трофических и информационных функций, поскольку обильно снабжаются кровью и имеют мощный иннервационный аппарат. Поэтому не случайно, что в настоящее время фасции рассматривают как интегрирующую систему, обеспечивающую согласованность функционирования костной, связочной и мышечной систем.

ФАСЦИЯ КАК ОРГАН³

Фасция (*fascia*) — это тонкая фиброзная или фиброэластическая пленка, которая является вспомогательным органом для мышцы.

Фиброзный скелет служит опорой мышцам при сокращении, отграничивает их друг от друга, обеспечивает минимальное трение, кроме того, благодаря наличию мягкого остова мышечная сила действует направленно, не рассеиваясь. Имеется прямая зависимость между массой животного и толщиной фиброзных образований. У собак толщина собственных фасций составляет в среднем от 40 до 120 мкм.

Кроме опорной значительная часть фасций выполняет трофическую функцию, а их совокупность в целом составляет обширное рецепторное поле — важное звено двигательной рефлекторной дуги. Кроме того, вокруг нервных и сосудистых магистралей расположены фасциальные футляры.

Различают поверхностные и собственные фасции.

Поверхностная (подкожная) фасция покрывает единым футляром все тело животного. Она без видимой границы начинается от подкожной клетчатки (*subcutis*) и также без видимой границы сливается с наружной адвентицией собственной фасции, покрывающей мышцы. Микроскопически поверхностная фасция представляет собой совокупность неориентированных и неупорядоченных волокон, как коллагеновых, так и эластичных. Эластин обеспечивает подвижность кожи относительно тела. Прочность подкожной фасции на разрыв небольшая, однако она обладает почти неограниченными растяжимостью и упругостью. Фасциальный листок содержит подкожный жир, объем которого может варьировать в зависимости от породы, пола и возраста. Поскольку подкожная фасция является как бы мостом между кожей и туловищем, она содержит в себе транзитные сосудистые и нервные магистрали, которые, однако, не образуют внутри нее собственных обширных сетей.

Подкожные фасции имеются в любой области тела собаки, за исключением латеральной поверхности бедра, области первых фаланг пальцев, мякишей и внутренней поверхности ушной раковины. Название

поверхностным фасциям дают в зависимости от области их расположения, например подкожная фасция предплечья (*fascia subcutis antebrachii*).

Собственная фасция — наиболее распространенный элемент фиброзного скелета. Основным отличием собственной фасции от поверхностной является упорядоченная структура межклеточного вещества. Фасциальный листок собственной фасции имеет три слоя. Наружный и внутренний адвентициальные слои построены из неоформленной соединительной ткани. Они обеспечивают контакт с пограничными тканями: снаружи полностью срастаются с подкожной фасцией, а изнутри составляют скользящий контакт с наружным перимизием мышцы. Средний слой, собственно фасция, состоит из двух поперечных листков упорядоченных коллагеновых волокон, переплетающихся друг с другом, и третьего, косого слоя, менее массивного, чем два вышеупомянутых. При этом ткань фасций не способна к растяжению и меняет площадь за счет ножницеобразного изменения углов пересечения волоконистых слоев. Среди собственных фасций выделяют фасциальные апоневрозы и фасциальные узлы.

Фасциальные апоневрозы составляют собственные фасции, на которых оканчивается мышца-напрягатель. Например, широкая фасция (*f. lata*) имеет напрягатель (*m. tensor f. lata*). В типичных пластинчатых сухожилиях (aponеврозах) выражен один слой коллагеновых волокон одного направления с миофибриллами, тогда как в фасциальном апоневрозе в равной степени выражены все три слоя типичной собственной фасции.

Фасциальным узлом называют собственную фасцию, которая прикрепляется к кости. Различают поверхностные и глубокие фасциальные узлы, или межмышечные перегородки (*septa intermuscularia*), которые расположены между мышцами-антагонистами. У собак мышцы-напрягатели оканчиваются на всех глубоких фасциальных узлах конечности.

Производными фасции считают удерживатели сухожилий (*retinaculum*), которые препятствуют их осевому смещению, а также фиброзные влагалища (*vagina fibrosa*) для сухожилий пальцев.

ФАСЦИИ ГОЛОВЫ

Височная фасция (*fascia temporalis*) закрепляется на сагиттальном гребне. Имеет 2 пластинки.

Поверхностная пластинка (*lamina superficialis*) лежит под кожей, покрывает височную мышцу, на скуловой дуге переходит в жевательную фасцию.

Глубокая пластинка (*lamina profunda*) плотно срастается с перимизием височной мышцы, вентрально апоневротически закрепляется на дорсальном крае скуловой дуги (височном гребне) и ее латеральной поверхности.

Жевательная фасция (*fascia masseterica*) — поверхностная, покрывает жевательную

³ Раздел написан А. Е. Сербским.

мышцу, аборально переходит на околоушную слюнную железу, одевая ее, и на наружный слуховой проход, дорсально — в поверхностную пластинку височной фасции.

Щечно-глоточная фасция (*fascia buccopharyngea*) начинается в области носа, покрывает щечную мышцу и у переднего края жевательной мышцы переходит на внутреннюю поверхность ветви нижнечелюстной кости. Здесь покрывает медиальную крыловидную мышцу и переходит в стенку глотки. Аборально закрепляется на крючке крыловидной кости и верхней челюсти. Следуя к нижней челюсти, образует крыловидно-челюстную связку (*lig. pterygomandibulare*), закрепляется также на подъязычной кости.

ФАСЦИИ ТУЛОВИЩА

Туловище собаки покрыто поверхностной подкожной фасцией (*f. trunci superficialis*).

Шейная фасция (*fascia cervicalis*). Различают поверхностную и глубокую фасции шеи.

Поверхностная фасция шеи (*f. colli superficialis*) (рис. 51) целиком покрывает шею. Под ней расположена платизма (*m. platysma*) (подкожная мышца).

Глубокая фасция шеи (*f. colli profunda*) расположена под *m. platysma*. В ней различают поверхностную и глубокую пластинки, которые образуют пространство для внутренних органов шеи.

Поверхностная пластинка (*lamina superficialis*) начинается от крыльев атланта и перимизия длинных мышц головы и шеи. Дорсально отдает мышечные перегородки к полуостистым и лестничным мышцам. Вентрально прикрыта *m. platysma*.

Глубокая пластинка (*lamina profunda*) отделяет трахею и пищевод от длинных мышц шеи. Берет начало от основания черепа. Латерально

прикрепляется к поперечно-реберным отросткам шейных позвонков и перимизию межпоперечных мышц. Каудально переходит во внутригрудную фасцию (*f. endothoracica*).

Фасции грудной клетки и поясницы. Различают внутренние, выстилающие полость тела, и наружные фасции туловища.

Внутренние фасции туловища включают следующие.

Внутригрудная фасция (*fascia endothoracica*) является продолжением глубокой пластинки глубокой фасции шеи и выстилает внутреннюю полость грудной клетки до диафрагмы.

Внутренняя (поперечная) брюшная фасция (*fascia transversa abdominis*) выстилает внутреннюю поверхность брюшной полости. Простирается от диафрагмы до входа в таз, где переходит в подвздошную (тазовую) фасцию.

Подвздошная (тазовая) фасция (*fascia iliaca*) берет начало с внутренней поверхности подвздошного бугра и прикрепляется по подвздошному гребню подвздошной кости таза. У кобелей фиброзная основа подвздошной фасции образует внутреннее паховое кольцо.

Наружные фасции туловища составляют поверхностная грудобрюшная фасция и собственная глубокая брюшная фасция.

Поверхностная грудобрюшинная фасция (*fascia thoracoabdominalis superficialis*) является составной частью общей подкожной фасции туловища (*f. trunci superficialis*). В области живота (пах) у самцов она сильно истончается и формирует связку полового члена.

Глубокая грудобрюшная фасция (*fascia thoracoabdominalis profunda propria*) у собак выражена только в спинной (поясничной) области, где носит название пояснично-спинной фасции.

Пояснично-спинная фасция (*fascia lumbodorsalis*) состоит из двух пластинок — поверхностной и глубокой. Они выражены не самостоятельно, а как апоневрозы широчайшей мышцы спины, а также поперечной и внутренней брюшных мышц.

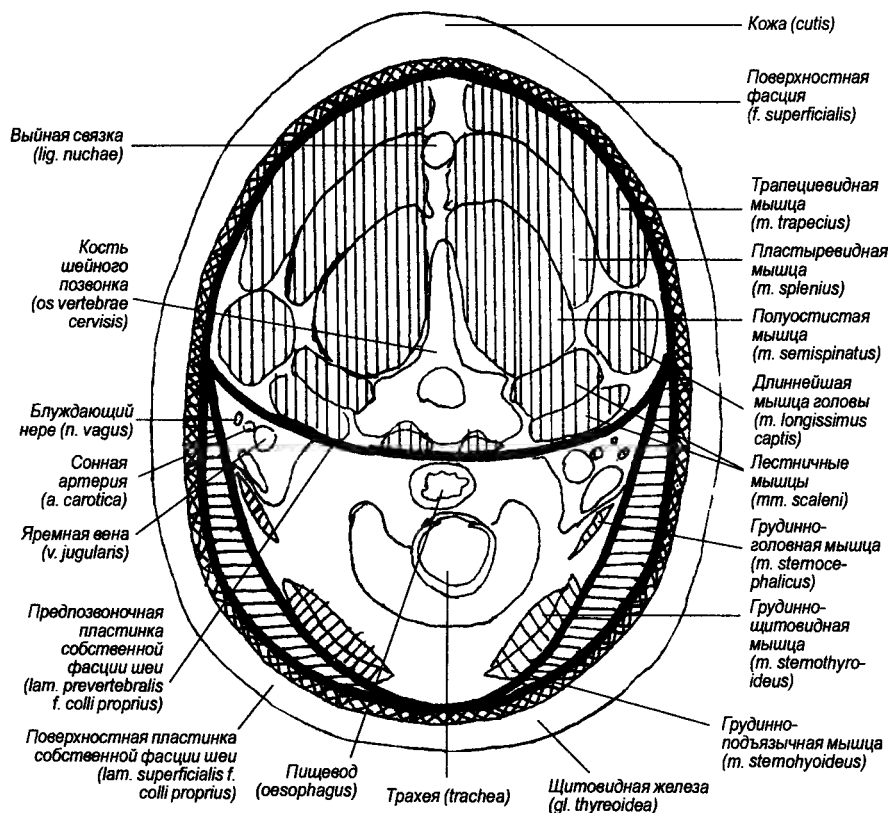


Рис. 51

Шея. Распил в средней трети (схема с препарата А. Е. Сербского)

Поверхностная пластинка (*lamina superficialis*) берет начало от остистых отростков грудных и поясничных позвонков и в виде мощной пластины создает влагалище для длиннейшей мышцы спины. Затем как апоневроз дает начало широчайшей мышце спины.

Глубокая пластинка (*lamina profunda*) менее массивна, чем поверхностная. Она начинается от поперечно-реберных отростков поясничных позвонков и тянется до гребня подвздошной кости в качестве апоневроза поперечной брюшной и внутренней косой мышц живота.

ФАСЦИИ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

Фасции грудной конечности представлены на рисунках 52, 53 и включают следующие.

Поверхностная фасция (*fascia superficialis*) является продолжением поверхностной грудобрюшной фасции и покрывает конечность сверху донизу. В области 1-й фаланги пальцев она сливается с подкожной клетчаткой и адвентицией собственной фасции, что делает кожу в области макиша неподвижной.

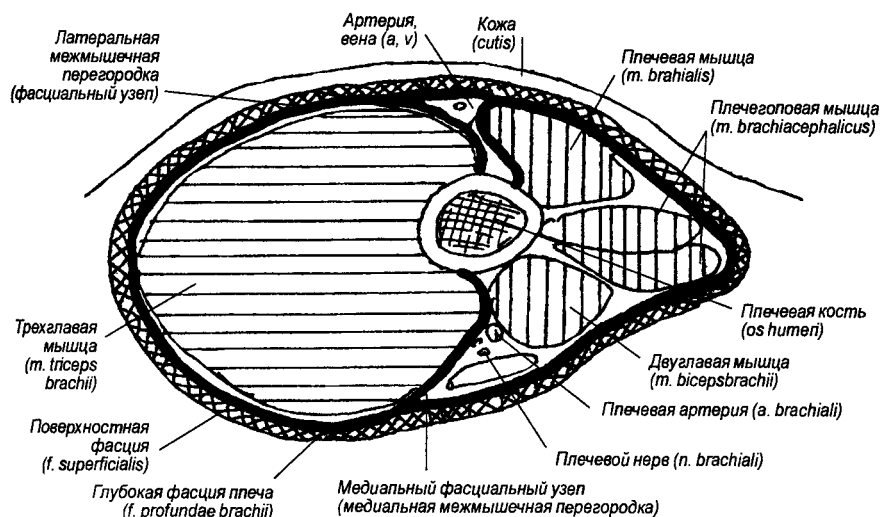


Рис. 52

Распил в средней части плеча (схема с препарата А. Е. Сербского)

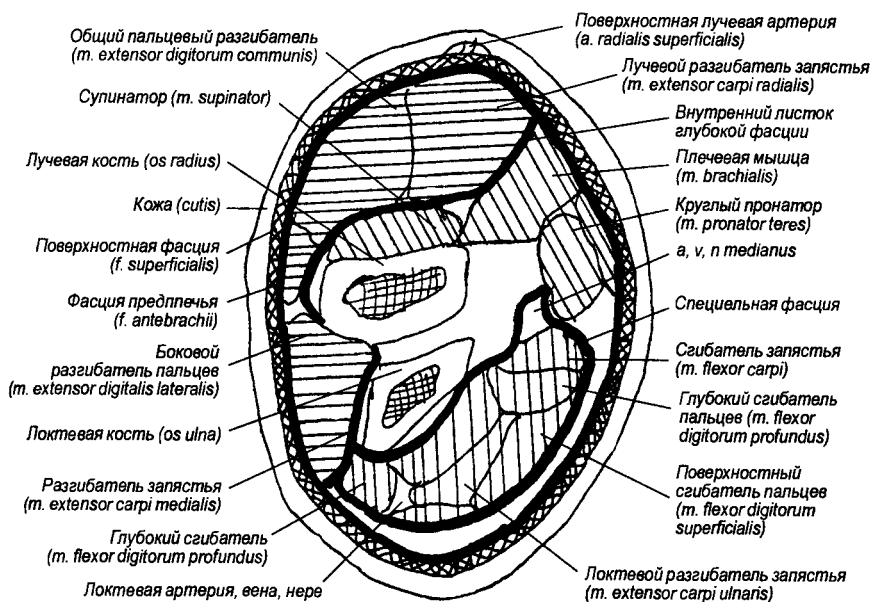


Рис. 53

Предплечье. Распил в средней трети (схема с препарата А. Е. Сербского)

Глубокая фасция плеча (*fascia profundae brachii*) у собак хорошо развита и имеет несколько пластинок или частей.

Подлопаточный фасциальный узел (фасция) (*fascia subscapularis*) состоит из двух пластинок — поверхностной и глубокой и обеспечивает скольжение лопатки относительно тела.

Поверхностная пластинка (*lamina superficialis*) тонкая, покрывает подлопаточную мышцу.

Глубокая пластинка (*lamina profunda*) прикрепляется к каудальному краю лопатки и сухожильным тяжам каудальной части подлопаточной мышцы, следует до рукоятки и первого-второго сегментов грудной кости. От глубокой пластинки берет начало одна треть глубокой грудной мышцы.

Лопаточно-плечевая каудальная фасция (*fascia scapulobrachialis caudalis*) начинается от перимизия заостренной мышцы. Охватывает единым футляром плечевую мышцу, трехглавую мышцу плеча и напрягатель фасции предплечья. Отдает латеральный фасциальный узел (межмышечную перегородку) между плечевой и двуглавой мышцами. Дистально эта фасция переходит в фасцию предплечья.

Лопаточно-плечевая медиальная фасция (*fascia scapulobrachialis medialis*) — фасциальный апоневроз, образованный широчайшей мышцей спины. Часть последней, не доходя нескольких сантиметров до места прикрепления, оканчивается на медиальной плечевой фасции. Фасция охватывает трехглавую мышцу плеча и двуглавую мышцу поверх каудальной лопаточно-плечевой фасции и оканчивается как межмышечная перегородка на плечевой кости, отделяя двуглавую мышцу плеча от глубокой грудной мышцы. На этой же фасции перпендикулярно широчайшей мышце спины оканчивается лентовидная порция поверхностной грудной мышцы. Ее широкое сухожилие (апоневроз) следует в составе фасции на предплечье, где сливается с фасцией предплечья. Мышца-напрягатель фасции предплечья

тесно срастается с перимизием трехглавой мышцы, но широко оканчивается на локтевом бугре, а истинным напрягателем фасции предплечья является лентовидная порция поверхностной грудной мышцы. Медиальная лопаточно-плечевая фасция синхронизирует плечевой и локтевой суставы.

Глубокая фасция предплечья (*fascia antebrachii profunda*) — продолжение глубокой фасции плеча, мощная, охватывает предплечье целиком. С каудальной поверхности предплечья прикрепляется к локтевой кости. Образует глубокие фасциальные узлы (межмышечные перегородки). Они делят область предплечья на три мышечных ложа: латеральное — для мышц — разгибателей запястья; каудальное — для мышц — разгибателей пальцев, локтевого разгибателя запястья; дорсальное ложе разделено на поверхностное — для пронаторов, лучевого сгибателя запястья, поверхностного пальцевого сгибателя, локтевого сгибателя запястья и глубокое — для глубокого пальцевого сгибателя и длинного сгибателя пальцев.

Глубокие фасции autopodia включают собственные фасции запястья, пясти и пальцев.

Пальмарная фасция запястья (*fascia carpi palmaris*) — продолжение мощной фасции предплечья. В области добавочной кости запястья она срастается с сухожилием локтевого сгибателя. Эта мышца заканчивается на добавочной кости и выполняет дополнительную функцию напрягателя фасции запястья. Затем пальмарная фасция, огибая добавочную кость выше первого пальца, выходит на краниальную поверхность пясти как краниальная фасция пясти (*f. metacarpea cranialis*), утолщаясь, формирует краниальный удерживатель разгибателей пальцев (Заболотная И. М.).

Поверхностная фасция запястья (*fascia carpi cranialis*) — продолжение фасции предплечья. Поверхностная фасция запястья прочно срастается с поверхностным сгибателем пальцев, а затем переходит в глубокую фас-

цию, образуя плотное кольцо, для глубокого сгибателя пальцев и длинной ладонной мышцы. (Заболотная И. М., 2002)

Пальмарная фасция пясти (*fascia metacarpea palmare*) тонкая, прикрывает межкостные мышцы. Срастается с перимизием латеральной межкостной мышцы. Является продолжением пальмарной фасции запястья. Фасция в области 1-й и 2-й пальцевых фаланг образует *фиброзные влагалища (vagina fibrosa palmaris)* для сгибателей пальцев.

Краниальная фасция пясти (*fascia metacarpea craniale*) — продолжение фасции запястья, мощная, неподвижно объединяет сухожилия разгибателей пальцев, срастается с их синовиальными влагалищами. Дистально распадается на собственные фасции пальцев. Ее производными являются *краниальные фиброзные влагалища (vagina fibrosa dorsalis)* для сухожилий разгибателей пальцев. Фиброзные влагалища расположены над суставами 2-й и 3-й фаланг пальцев.

Собственная фасция пальцев (*fascia digitalis propria*) — в ней мощно развита лишь адвентиция, а собственно фасция срастается с надкостницей 1-й и 2-й фаланг пальцев.

ФАЦИИ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Фасции тазовой конечности (рис. 54, 55) включают следующие.

Поверхностная фасция (*fascia superficialis*) покрывает конечность собаки сверху донизу. Без видимой границы берет начало от поверхности ягодичной фасции, а также от подкожной фасции живота, образуя коленную складку на бедре. С латеральной поверхности бедра, где расположена двуглавая мышца бедра, подкожная фасция практически отсутствует, без видимой границы срастаясь с перимизием.

Фасции бедра. Они представлены наружнолежащей широкой фасцией и двумя глубокими фасциальными узлами — латеральным и медиальным.

Широкая фасция бедра (*fascia lata femoris*) мощная, циркулярно одевает область бедра, максимально развита с латеральной поверхности. Берет начало от напрягателя широкой фасции бедра, поверхностной ягодичной мышцы. Образует латеральную и медиальную межмышечные перегородки (фасциальные узлы).

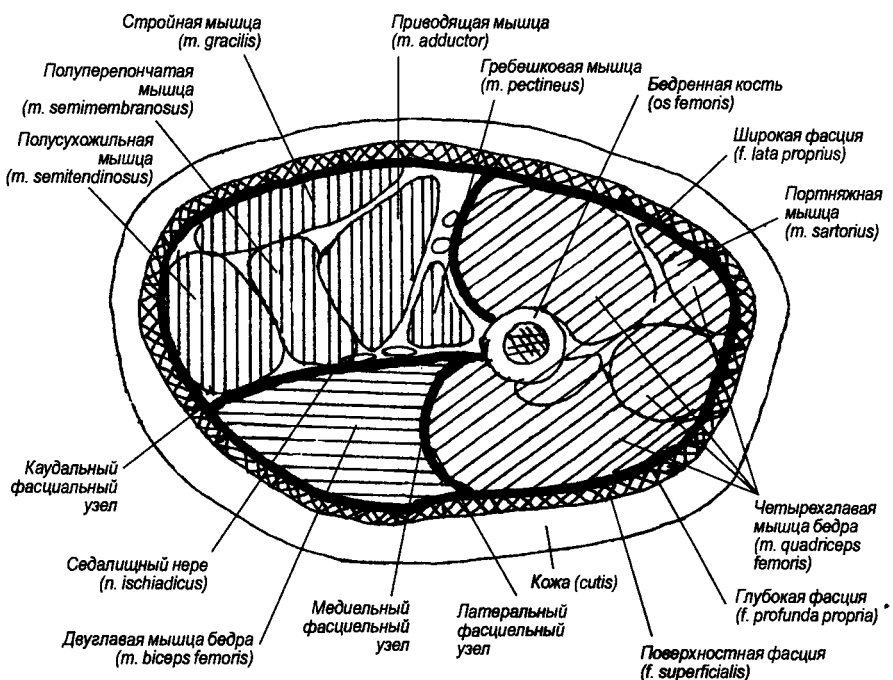


Рис. 54

Бедро. Распил в средней трети (схема с препарата А. Е. Сербского)

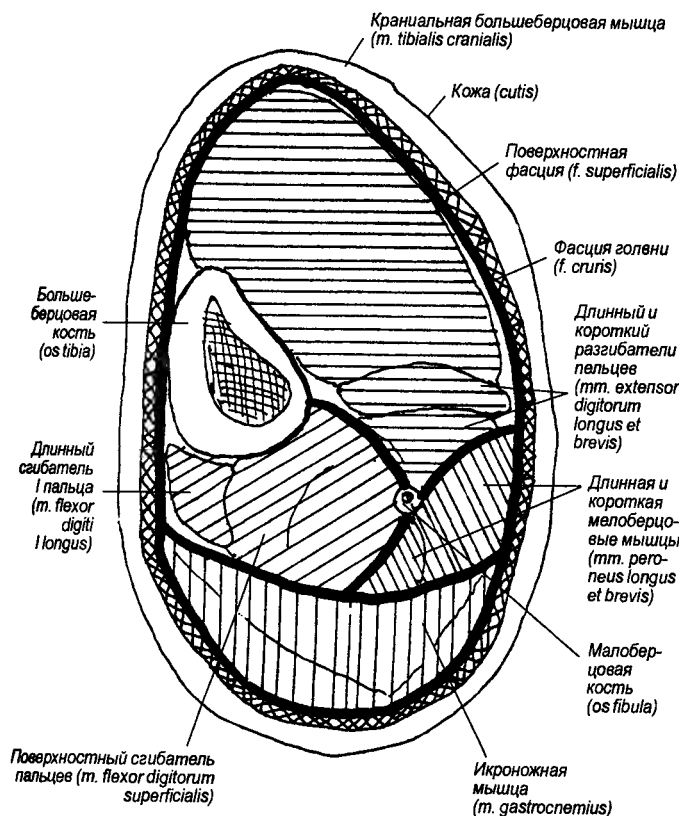


Рис. 55
Распил в средней трети голени
(схема с препарата А. Е. Сербского)

Латеральная межмышечная перегородка (*septa intermuscularia lateralis*) расположена между четырех- и двуглавой мышцами бедра. Фасциальный апоневроз прикрепляется к бедренной кости по латеральной губе от большого вертела до латерального надмыщелка. Имеет напрягатель — глубокую порцию напрягателя широкой фасции бедра. Образует каудальную перегородку между двуглавой и полуперепончатой мышцами по ходу седалищного нерва.

Медиальная межмышечная перегородка (*septa intermuscularia medialis*) расположена между четырехглавой мышцей бедра и аддукторами бедра. Тонкая, образует влагалище бедренного канала. Прикрепляется к медиальной губе бедренной кости.

Фасция голени (*fascia cruris*) — продолжение широкой фасции бедра состоит из двух пластинок — поверхностной и глубокой.

Поверхностная пластинка (*fascia cruris superficialis*) — фасциальный апоневроз. Прикрепляется к гребню большеберцовой кости. На нем оканчиваются голенная головка двуглавой мышцы бедра и каудальный абдуктор голени.

Глубокая пластинка (*fascia cruris profundus*) лежит непосредственно под поверхностной, прикрепляется к гребню большеберцовой кости. Каудально образует межмышечную перегородку и отделяет икроножную мышцу, двуглавую мышцу бедра и полусухожильную мышцу (пяточную головку) от мускулатуры голени. Образует латеральный и глубокий фасциальный узел с малоберцовой костью, ко-

торый отделяет краниальную группу мышц голени от латеральной малоберцовой группы.

Фасции автоподия. Они включают фасции заплюсны, плюсны и пальцев.

Фасции заплюсны (*fascia tarsi*) — продолжение поверхностной пластинки фасции голени. С дорсальной поверхности образуют два удерживателя, с плантарной — один.

Проксимальный удерживатель (*retinaculum proximalis*) расположен выше голенно-таранного сустава и удерживает сухожилия разгибателей пальцев.

Дистальный удерживатель (*retinaculum distalis*) лежит ниже голенно-таранного сустава на метафизе плюсневых костей. Удерживает сухожилия разгибателей пальцев.

Плантарный удерживатель (*retinaculum plantaris*) — самый мощный из трех. Расположен косо, с плантарной поверхности глубокой фасции голени под ахилловым сухожилием. Удерживает сухожилия сгибателей пальцев.

Фасция плюсны (*fascia metatarsi*) — продолжение фасции заплюсны. Имеет дорсальную и вентральную пластинки и латеральный удерживатель.

Дорсальная пластинка (*lamina dorsalis*) мощная, плотная. Объединяет дорсальные сухожилия стопы. Дистально переходит на пальцевую фасцию. Формирует хорошо выраженный **латеральный удерживатель** (*retinaculum lateralis*), фиксирующий сухожилие короткой малоберцовой мышцы.

Плантарная пластинка (*lamina plantaris*) выражена слабо. Прикрывает межкостные мышцы. Образует плантарные фиброзные влагалища для сухожилий сгибателей пальцев (*vagina fibrosa*).

Фасция пальцев стопы (*fascia digitalis*) не отличается анатомически от таковой грудной конечности.

СИНОВИАЛЬНЫЕ ВЛАГАЛИЩА, СИНОВИАЛЬНЫЕ СУМКИ, БЛОКИ И СЕСАМОВИДНЫЕ КОСТИ

Синовиальные влагалища сухожилий (*vaginae synovialis tendinum*) (см. рис. 50) отделяют движущееся сухожилие от неподвижных стенок фиброзного влагалища (производное фасции) и костно-фиброзного канала, устраняя трение, и представляют собой замкнутую щелевую полость, заполненную жидкостью и ограниченную парietальным и висцеральным листками. Один листок переходит в другой, образуя брыжейку сухожилия (мезотендиний), в котором проходят сосуды и нервы. Синовиальные влагалища расположены в основном в области запястного и заплюсневого суставов, где сухожилия мышц тесно контактируют с костными структурами.

Синовиальные сумки (*бурсы*) (*bursa synovialis*) (см. рис. 50) устраняют трение и представляют собой плоский двухстенный мешочек (вырост

синовиальной оболочки), содержащий небольшое количество синовиальной жидкости. Наружная поверхность сумки сращена с движущимся органом (мышца, сухожилие), внутренняя — с надкостницей или сухожилием другой мышцы. Сумки могут располагаться под кожей (*bursa synovialis subcutanea*), под мышцами (*bursa synovialis submuscularis*), под фасциями (*bursa synovialis subfascialis*), под сухожилиями (*bursa synovialis subtendinea*) или под связкой (*bursa synovialis subligamentosa*). Кроме того, полость сумки может сообщаться с полостью сустава и быть отделенной от него (как правило, это подкожные сумки). Строение сумки идентично строению синовиальной оболочки и включает покровный слой (выстилающий полость сумки и секретирующий синовиальную жидкость) и два коллагеноэластичных комплекса: поверхностный (под покровным слоем) и глубокий (граничит с фиброзными структурами окружающих тканей). Резкой границы между слоями не существует.

Блоки и сесамовидные кости изменяют направление сухожилия, создавая для него опору, увеличивая угол прикрепления сухожилия к кости и рычаг приложения силы.

Блоки (*trochlea*) образованы эпифизами трубчатых костей.

Сесамовидные кости (*ossa sesamoidea*) представлены губчатым костным веществом, заложенным в сухожилиях мышц. Поверхность кости покрыта волокнистым хрящом, к которому прикрепляются волокна сухожилий. У собак сесамовидные кости расположены в следующих местах: на каудальной поверхности дистального эпифиза бедра (везалиевы кости) — сесамовидная кость икроножной мышцы (*ossa sesamoidea m. gastrocnemii*), сесамовидная кость подколенной мышцы (*ossa sesamoidea m. poplitea*) (эта кость может отсутствовать у декоративных пород собак, но всегда имеется у служебных), а также в области 1-й фаланги кисти и стопы (*ossa sesamoidea proximalis*) по две на каждой фаланге с краниальной, плантарной и пальмарной поверхностями, на 2-й



Рис. 56

Опорно-двигательный аппарат пальца (по Klaus-Dieter Budras et al., 1994)

фаланге по одной с каждой стороны (имеют фиброзно-хрящевое строение), а на 3-й фаланге по одной с пальмарной стороны (имеют фиброзно-хрящевое строение) (рис. 56) (Заболотная И. М.). Самая крупная сесамовидная кость — коленная чашка (*patella*) расположена в сухожилии четырехглавой мышцы.

Среди скелетных мышц по положению удобнее всего различать следующие группы мышц: 1 — подкожные мышцы, 2 — мышцы головы, 3 — мышцы туловища, 4 — мышцы осевого скелета, 5 — мышцы пояса и самой грудной конечности; 6 — мышцы пояса и самой тазовой конечности.

ПОДКОЖНЫЕ МЫШЦЫ

Подкожные мышцы (*musculi cutanei*) представлены гладкой и поперечнополосатой мускулатурой. Первая связана с волосами и железами кожи, а вторая обеспечивает подвижность кожи и особенно хорошо развита в области шеи и головы (рис. 57).

Платизма (*platysma*) состоит из трех пластов: поверхностного и глубокого циркулярных и среднего продольного (самый мощный). Последний продолжается на голову как подкожная мышца лица. Таким образом, платизма образует три самостоятельные мышцы: подкожную мышцу шеи (*m. cutaneus colli*), подкожную

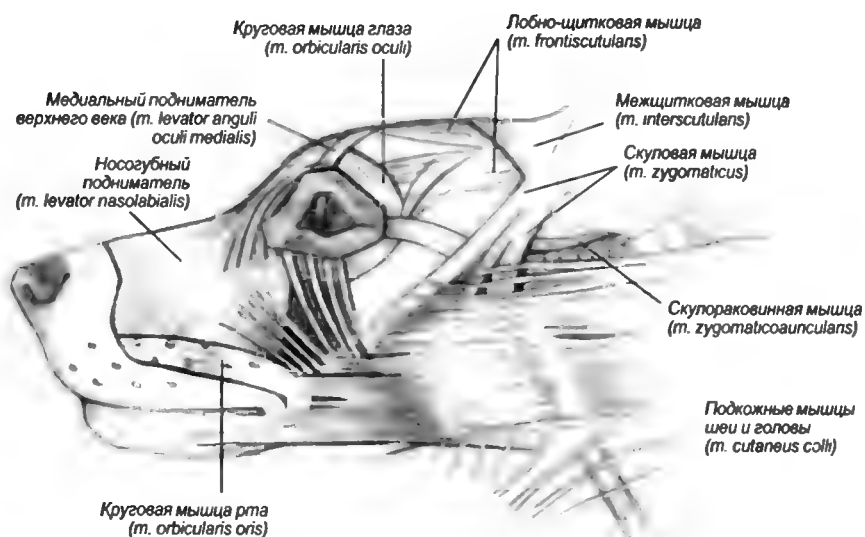


Рис. 57

Подкожные мышцы головы собаки (оригинальный рисунок с препарата)

ную мышцу лица (*m. cutaneus faciei*) и глубокий сжиматель шеи (*m. sphincter colli profundus*). Кроме платизмы под кожей располагаются подкожная мышца туловища (*m. cutaneus trunci*) — лежит между пластинками поверхностной фасции туловища, волокна имеют каудальное направление; поверхностный сжиматель шеи (*m. sphincter colli superficialis*); кроме того, у сук развиты краниальная и каудальная подкожные мышцы молочной железы (*m. supramammarius cranialis et caudalis*).

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

Мышцы головы в зависимости от их функции подразделяются на мимические и жевательные.

Мимические мышцы. У собаки они хорошо развиты, что позволяет ей выражать свои ощущения с помощью мимики (игры лица). Мимические мышцы (см. рис. 57) связаны с естественными отверстиями головы (глазная щель, ротовое и носовое отверстия).

Вокруг глаза расположены следующие мышцы.

Круговая мышца глаза (*m. orbicularis oculi*), в которой различают *глазничную часть (pars orbitalis)*, *вековую часть (pars palpebralis)* и *слезную мышцу (m. lacrimalis)*, расположенную вокруг слезного мешка и канала.

Кроме того, в верхнем веке имеется еще мышца, поднимающая верхнее веко, а с нижним связан опускающий нижнее веко.

Подниматель угла глаза (подниматель верхнего века) состоит из двух мышц: *латерального и медиального поднимателей угла глаза (m. levator anguli oculi lateralis et medialis)*. Обе мышцы идут от скулового отростка лобной кости к круговой мышце глаза.

Опускающий нижнее веко (*m. malaris*) начинается от кожи века и идет к круговой мышце глаза.

В верхней губе различают мышцу, поднимающую верхнюю губу, которая состоит из трех отдельных мышц: *носогубного поднимателя, собственного поднимателя верхней губы, который также расширяет ноздри, и наружной щечной малой скуловой мышцы, которая сливается с носогубным поднимателем.* Кнаружи от щечной мышцы находится скуловая мышца, которая прикрепляется к щитку ушной раковины и тянет его вперед. Глубже этих мышц расположена *клыковая, или собачья, мышца, которая также поднимает верхнюю губу.* Наконец, с верхней губой связаны *верхние резцовые мышцы (m. incisivus superior)*, которые вместе с нижними резцовыми (*m. incisivus inferior*) выпячивают губы вперед, но у собак эти мышцы развиты слабо. К нижней губе прикрепляются *нижние резцовые и подбородочная мышцы, плохо выраженные у собаки.* В толще щеки расположена

щечная мышца, или мышца трубачей, которая принимает участие в жевательном акте. Все эти мышцы посылают волокна в верхнюю и нижнюю губу и участвуют в формировании круговой мышцы рта (*m. orbicularis oris*). Наконец, под кожей в области губ расположена *губная подкожная мышца, или мышца улыбки (m. cutaneus labiorum)*, — часть подкожной мышцы лица.

Носогубный подниматель (m. levator nasolabialis) лежит поверхностно; начинается от поверхностной фасции головы и верхнечелюстной кости.

Собственный подниматель верхней губы (m. levator labii superioris) начинается от верхней челюсти позади подглазничного отверстия.

Малая скуловая, или наружная щечная, мышца (m. zygomaticus minor) начинается от верхней челюсти, позади подглазничного отверстия, оканчивается в щечной мышце и сливается с носогубным поднимателем.

Скуловая мышца (m. zygomaticus) идет от щитка ушной раковины к круговой мышце рта.

Клыковая мышца (m. caninus) начинается в клыковой ямке верхней челюсти каудально от подглазничного отверстия, идет в круговую мышцу рта.

Щечная мышца (m. buccinator) — слабо-развитая двуперистая двухслойная мышца. Закрепляется на верхней и нижней челюстях в области моляров и идет к круговой мышце рта.

Резцовые мышцы (mm. incisivi) развиты слабо. Начинаются на резцовой кости (верхние) и нижней челюсти (нижние) в области резцов, заканчиваются в круговой мышце рта.

Подбородочная мышца (m. mentalis) соединяет кожу подбородка с нижней челюстью. Развиты слабо.

Вокруг слухового прохода находится большое количество мышц. Часть из них начинается на костях черепа или коже и направляется либо к щитку, либо к ушной раковине, а часть идет от щитка к раковине. Есть также мышцы, расположенные на самой ушной раковине (см. рис. 58–61). Мышцы ушной раковины подразделяются на *ростральные, дорсальные, каудальные и вентральные.*

Ростральные мышцы ушной раковины (рис. 58, 59) (mm. auricularis rostrales). К ним относят следующие.

Поверхностные щитково-раковинные мышцы (mm. scutuloauriculares superficiales) включают *дорсальный аддуктор (m. adductor dorsalis)* и *длинный вращатель (m. rotator longus)*, идущие от щитка на основание раковины.

Глубокие щитково-раковинные мышцы (mm. scutuloauriculares profundus) включают *средний аддуктор (m. adductor medius)* и *короткий вращатель (m. rotator brevis).*

Лобно-щитковая мышца (m. frontiscutularis) (см. рис. 60) начинается от лобного гребня и скуловой дуги, оканчивается на щитке ушной раковины.

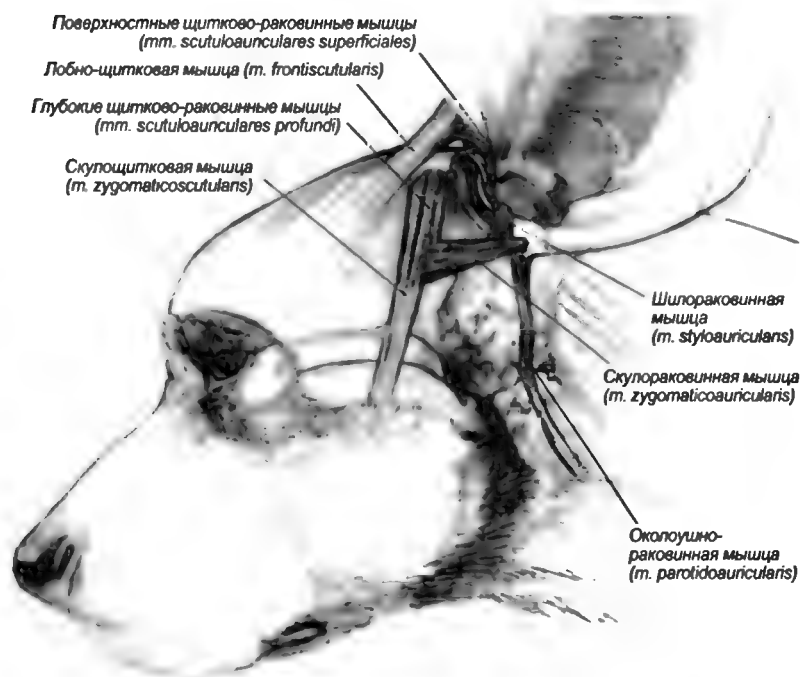


Рис. 58
Ростральные и вентральные мышцы ушной раковины
(оригинальный рисунок с препарата)

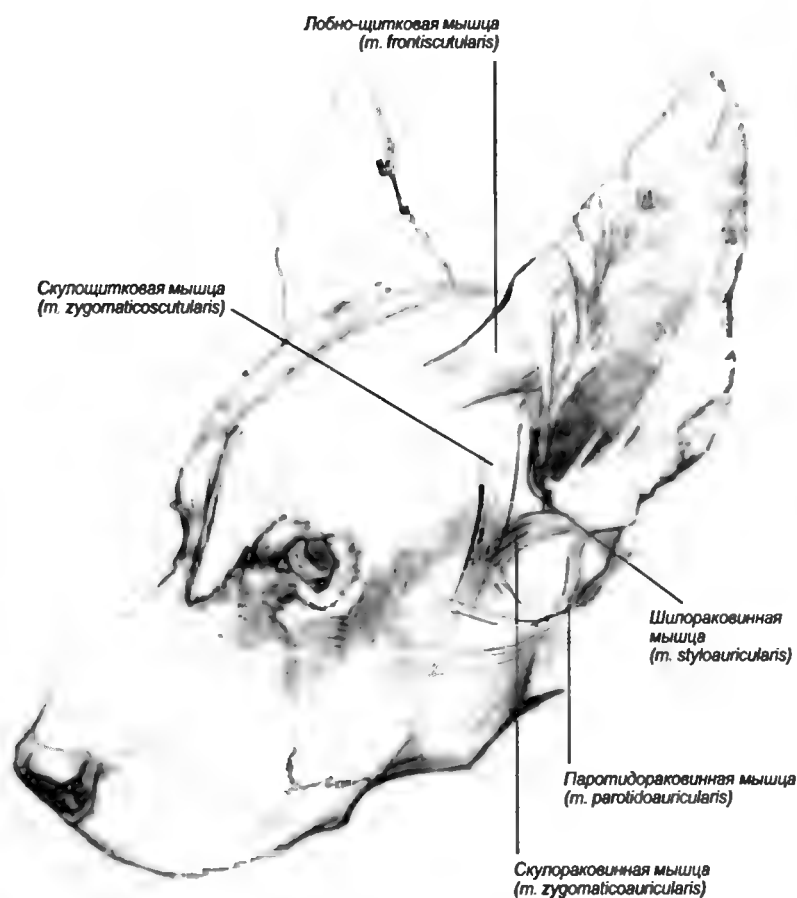


Рис. 59
Ростральные и вентральные мышцы ушной раковины
(оригинальный рисунок с препарата)

Скулощитковая мышца (*m. zygomaticoscutularis*) — часть скуловой мышцы (*m. zygomaticus*).

Скулораковинная мышца (*m. zygomaticoauricularis*) — наружный аддуктор (*m. adductor auris externus*) — идет от скуловой дуги на латеральную поверхность раковины.

Дорсальные мышцы ушной раковины (*mm. auriculares dorsales*). К ним относятся следующие.

Межщитковая мышца (*m. intercutularis*) (рис. 60) идет от наружного сагиттального гребня к щитку.

Теменнощитковая мышца (*m. parietoscutularis*) и теменнораковинная мышца (*m. parietoauricularis*) идут от затылочного и наружного сагиттального гребней к спинке раковины и щитку. Обе являются поднимателями (первая — длинный, вторая — средний).

Каудальные мышцы ушной раковины (рис. 61) (*mm. auriculares caudales*). К ним относятся три шейно-раковинные мышцы: поверхностная (см. рис. 60), средняя и глубокая (*m. cerviciauricularis superficialis, medius et profundus*). Мышцы идут от вийной связки к основанию раковины, являются абдукторами.

Вентральные мышцы ушной раковины (*mm. auriculares ventrales*). К ним относятся шилораковинная (*m. styloauricularis*) и околоушно-раковинная (*m. parotidoauricularis*) мышцы. Первая начинается от наружного слухового прохода, а вторая — от фасции околоушной слюнной железы. Заканчиваются обе мышцы на основании ушной раковины.

Жевательные мышцы. Эти мышцы оказывают действие на височно-челюстной сустав, приводят в движение нижнюю челюсть: начинаясь на различных костях черепа, они всегда заканчиваются на нижней челюсти. Поднимают челюсть флексоры (смыкатели): большая жевательная мышца, или массетер (*m. masseter*), начинается на скуловой дуге и верхней челюсти и прикрепляется к углу нижней челюсти снаружи; височная мышца идет от височной кости (заполняет всю височную ямку) к венечному отростку нижней челюсти; крыловидная мышца состоит из двух частей: латеральной и медиальной, идет от крыловидного отростка клиновидной кости и крыловидной кости к внутренней поверхности угла нижней челюсти. Флексоры делятся на наружные и внутренние. Опускает нижнюю челюсть экстензор-размыкатель —

двубрюшная мышца, которая состоит у собак из одного брюшка, разделенного сухожильной перепоной, и идет от яремного отростка к нижней челюсти.

Наружные флексоры височно-челюстного сустава.⁴ К ним относятся следующие.

Большая жевательная мышца (*m. masseter*). Перистая, имеет три слоя: поверхностный, средний и глубокий (рис. 62).

Поверхностный слой. Берет начало от скуловой дуги по всей ее длине, закрепляясь у латерального края ее вентральной поверхности. Назально доходит до уровня М1 (1-й моляр), закрепляясь над ним сухожильным пучком на верхнечелюстной кости. Следует в каудовентральном направлении, частично перекрывая височно-челюстной сустав назально, закрепляясь на латеральной поверхности углового отростка нижней челюсти (рис. 63). Поверхностные волокна слоя огибают угловой отросток и на медиальной стороне срастаются с поверхностным слоем медиальной крыло-видной мышцы (см. ниже).

Средний слой. Берет начало от скуловой дуги по всей ее длине (или от ее аборальных 4/5) медиальнее волокон поверхностного слоя. Аборально пласт часто сухожилен. Следует вентрально, закрепляется ниже вентрального края ямки большой жевательной мышцы (см. рис. 62). Вентрально иногда может срастаться с поверхностным слоем.

Глубокий слой. Берет начало от скуловой дуги в ее аборальных 2/3. Волокна направлены назовентрально, закрепляясь от вентрального края ямки большой жевательной мышцы и далее по всей ее поверхности.

Глубже находится слой волокон, направляющихся от скуловой дуги в медиальном направлении и закрепляющихся на мышечном отростке ветви нижней челюсти. В этой области жевательная мышца без заметных границ переходит в височную. Таким образом, волокна данного слоя следуют веерообразно от скуловой дуги, закрепляясь в ямке большой жевательной мышцы и на мышечном отростке ветви нижней челюсти, постепенно изменяя направление от назовентрального к медиальному (см. рис. 62, 64).

Височная мышца (*m. temporalis*). Мощнейший флексор височно-челюстного сустава. Степень ее развития обуславливает размер и форму черепной части головы как детали экстерьера. Хорошо развитая

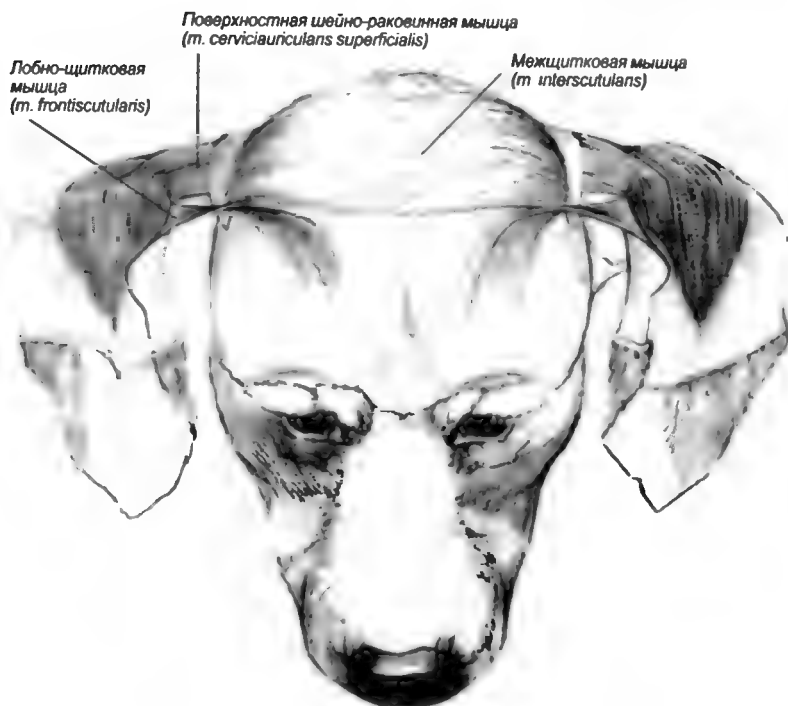


Рис. 60
Дорсальные роstralные и каудальные мышцы ушной раковины
(оригинальный рисунок с препарата)

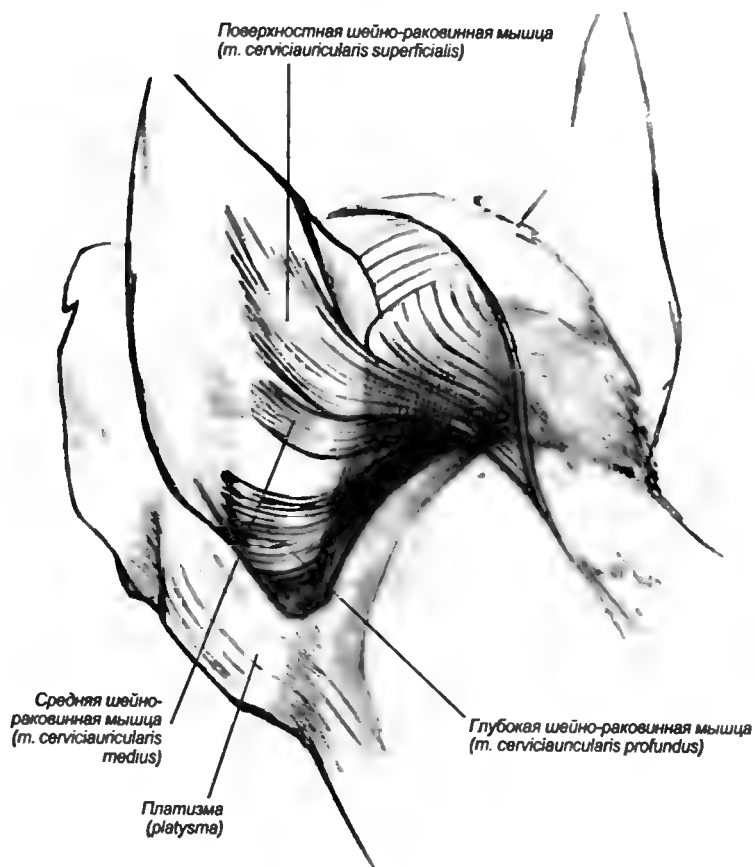


Рис. 61
Каудальные мышцы ушной раковины
(оригинальный рисунок с препарата)

⁴ Материал написан по данным А. В. Елисейевой.

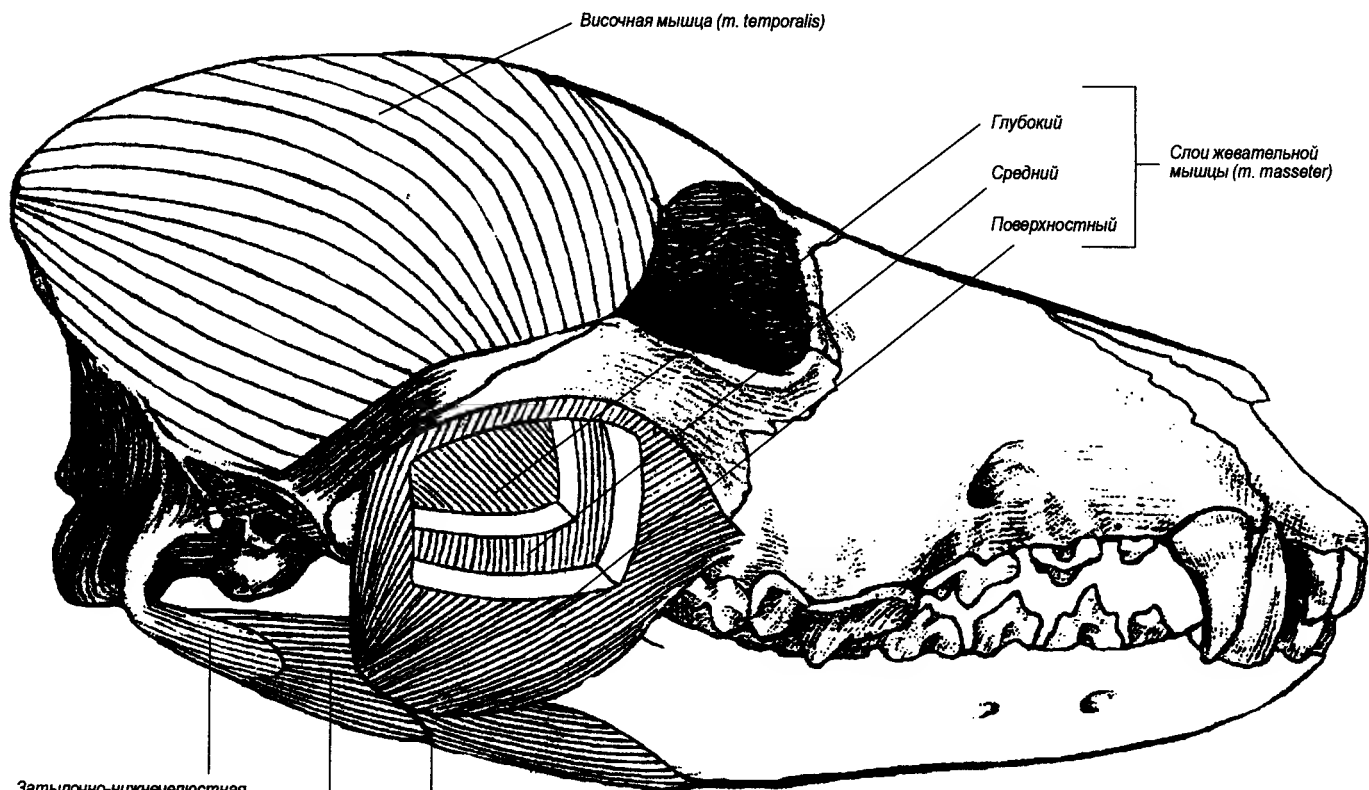


Рис. 62
Височная, двубрюшная и жевательная мышцы (вид сбоку)
(оригинальный рисунок с препарата)

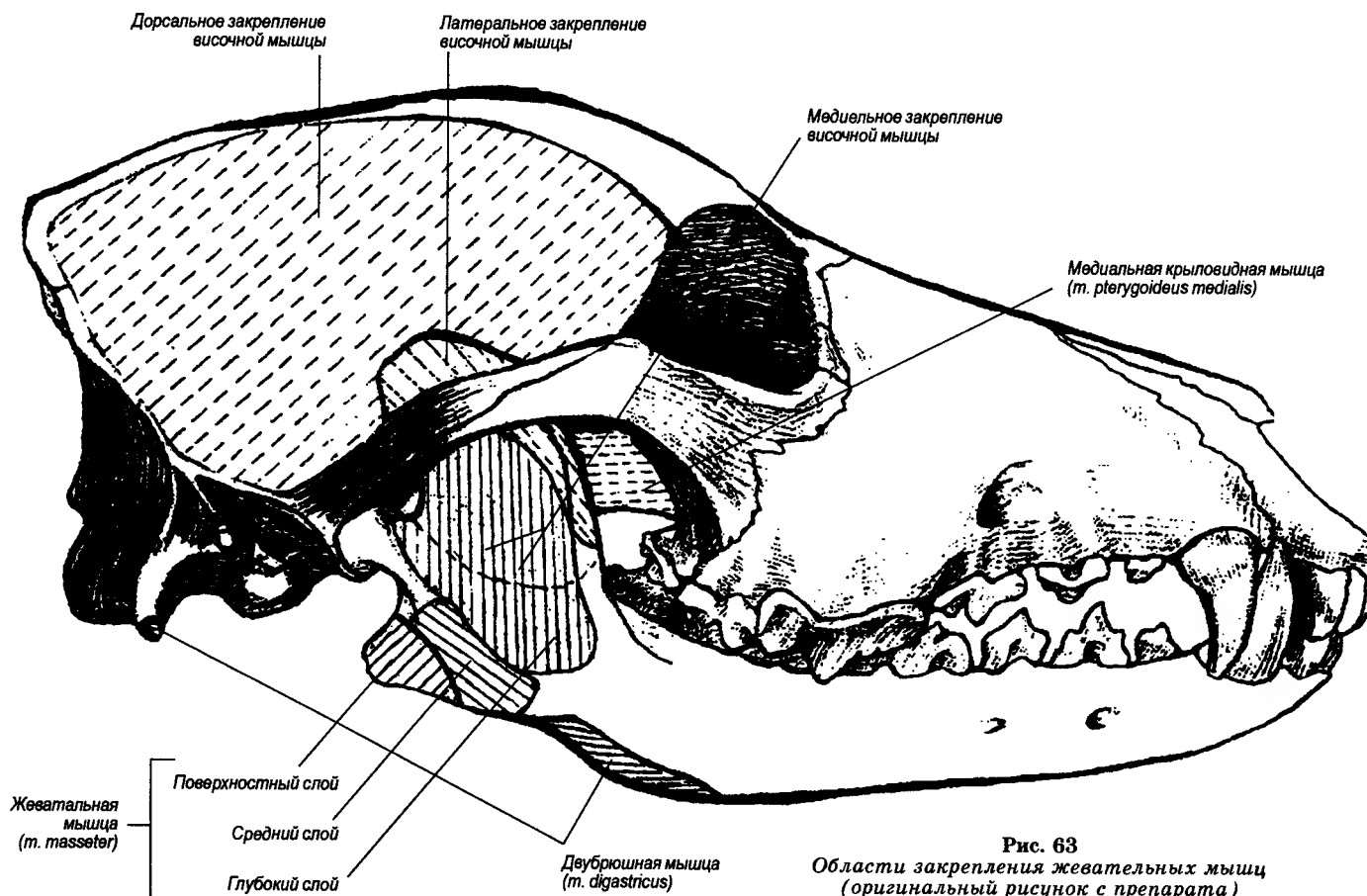


Рис. 63
Области закрепления жевательных мышц
(оригинальный рисунок с препарата)

височная мышца формирует относительно широкий плоский лоб. Выпуклый и узкий лоб — признаки недостаточного развития вышеуказанной мышцы. Лежит в височной ямке, закрепляясь дорсально по ее границам (височный гребень, затылочный гребень, наружный сагиттальный гребень, височная линия, орбитальная связка), а также на костях, формирующих ее (теменных, лобных, чешуе височной кости). Вентрально закрепляется на мышечном отростке ветви нижней челюсти: на латеральной поверхности — до дорсального края ямки большой жевательной мышцы, переходя плавно в ее глубокий слой; на медиальной поверхности — по всей площади отростка. В толще мышцы имеется сухожильная прослойка. Она располагается параллельно поверхности мышцы по всей ее площади, закрепляется по всему краю мышечного отростка (см. рис. 62, 65). Прослойка истончается к наружному сагиттальному гребню.

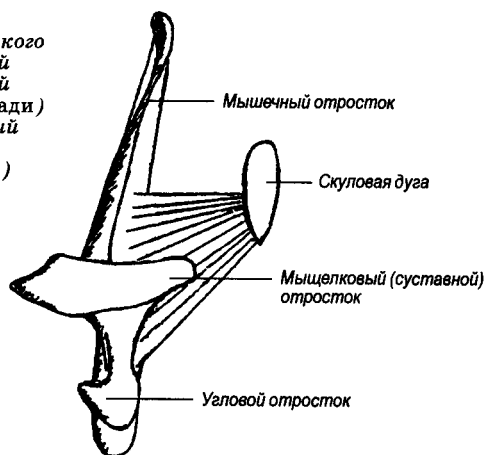
Мышца также имеет мощное фасциальное апоневротическое закрепление на дорсальном крае скуловой дуги. Функция его заключается в стабилизации височной мышцы при значительных нагрузках на нее.

Внутренние флексоры височно-челюстного сустава. Включают следующие.

Крыловидная мышца (*m. pterygoideus*) делится на медиальную и латеральную. Между медиальной и латеральной мышцами проходит нервно-сосудистый пучок, включающий ветви нижнечелюстного нерва.

Медиальная крыловидная мышца (*m. pterygoideus medialis*) (см. рис. 65) имеет 2 слоя: поверхностный и глубокий.

Рис. 64
Строение глубокого слоя большой жевательной мышцы (вид сзади) (оригинальный рисунок с препарата)



Поверхностный слой закрепляется на медиальной поверхности углового отростка. В этой области срастается с волокнами поверхностного слоя массетера (см. выше). Волокна анатомически направлены назодорсально. Закрепляется на латеральной поверхности крыловидного отростка клиновидной кости, крыловидной кости, перпендикулярной пластинки небной кости и в медиальной части крыло-небной ямки.

Глубокий слой лежит под поверхностным (т. е. латеральнее), более узкий, в виде цилиндра, значительно осухожilen вентрально. Имеет те же точки закрепления, что и поверхностный.

Латеральная крыловидная мышца (*m. pterygoideus lateralis*) (см. рис. 65). Значительно уступает по своему развитию медиальной. Лежит в подвисочной ямке. Берет начало от подвисочного

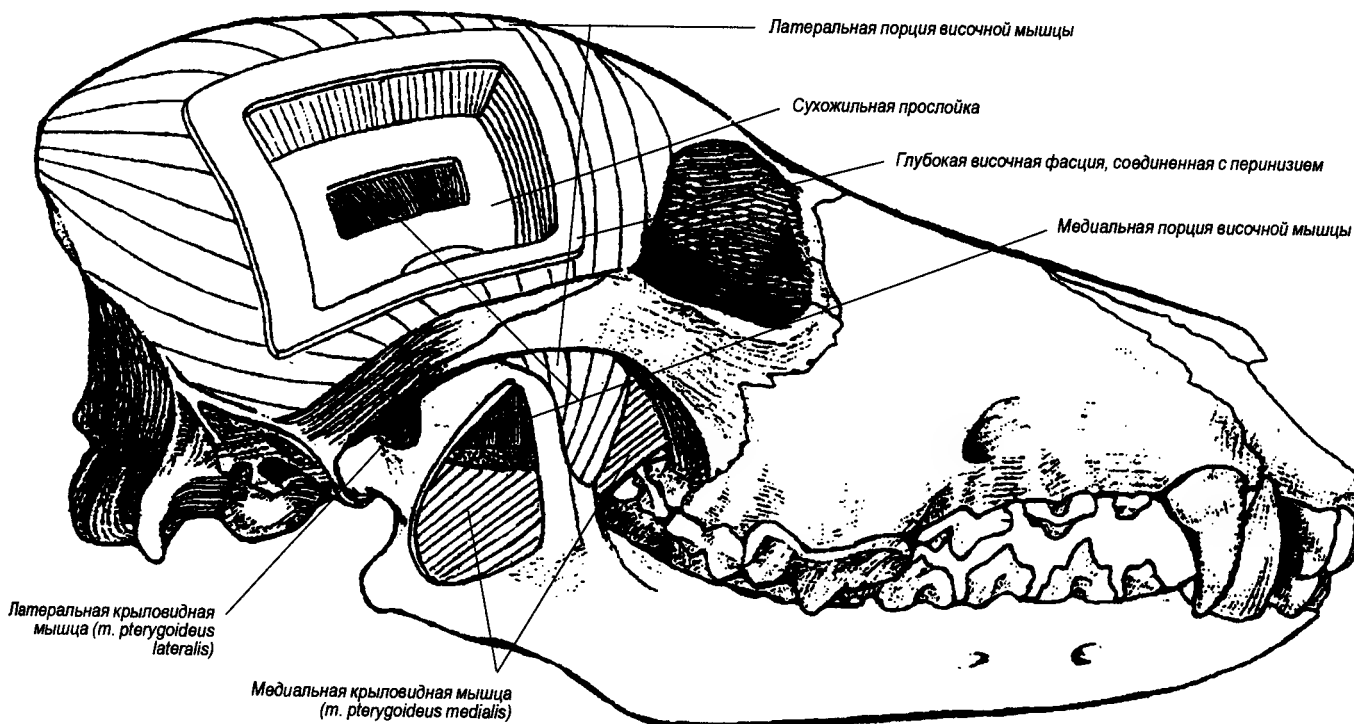


Рис. 65
Топография височной и крыловидной мышц (удалены большая жевательная, двубрюшная мышцы и фрагмент ветви челюсти) (оригинальный рисунок с препарата)

МЫШЦЫ ПОЯСА ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ НА ТУЛОВИЩЕ

гребня и крыльев базисфеноида под зрительным, глазничным, круглым и аборальным отверстиями. Следует к оромедиальной поверхности мышечка суставного отростка, закрепляясь на ней, а также на суставной диске. Таким образом, латеральная крыловидная мышца при сгибании сустава смещает суставной диск вперед.

Экстензор височно-челюстного сустава — двубрюшная мышца (*m. digastricus*) (см. рис. 62, 63). Аборально закрепляется на яремном отростке затылочной кости. Орально прикрепляется вентролатерально в области угла нижнечелюстной кости, слабо выраженного у собак. Латерально соприкасается с поверхностным слоем массетера. Вентрально прикрывает медиальную крыловидную мышцу. Латерально на уровне углового отростка имеет линию сухожильной перемычки, которая делит мышцу на оральное и аборальное брюшки; делает дугу краниально или реже следует косо. В этой области мышца незначительно сужена. На продольном анатомическом разрезе мышцы отчетливо видна сухожильная перемычка — редуцированная (видоизмененная) перетяжка травоядных и человека.

Иногда в аборальной части мышцы латерально от последней фасциально отделяется (в разной степени у разных экземпляров) брюшко, берущее начало от яремного отростка (*pars occipitomandibularis m. digastrici*) и сходящее назально на нет, не доходя до середины мышцы.

Все эти мышцы укрепляют пояс грудной конечности и приводят ее в движение. На спине лежит трапециевидная мышца (*m. trapezius*), расположенная между остистыми отростками (с 3-го шейного до 10–11-го грудного) и выйной связкой с одной стороны и лопаткой с другой (ость лопатки и акромион); отдельные ее части смещают лопатку вперед, назад или вверх.

Мышца образует две части: *шейную (pars cervicalis)* и *грудную (pars thoracica)* с различным направлением волокон. Деление мышцы на части происходит на уровне 3-го грудного позвонка. Впереди него расположена поперечно-лопаточная — плечеатлантная мышца (*m. omotransversarius*), которая идет от крыла атланта к акромиону лопатки.

Между головой, грудиной и рудиментом ключицы расположены четыре мышцы: *грудинно-сосцевидная (m. sternomastoideus)*, *ключично-шейная (m. cleidocervicalis)*, *ключично-плечевая (m. cleidobrachialis)* и *ключично-сосцевидная (m. cleidomastoideus)*. Последние три мышцы объединяют под названием *плечеголовной мышцы*, а первую называют также *грудинно-головной мышцей (m. sternocephalicus)*. Эти мышцы сгибают и наклоняют голову и шею в сторону и вниз и выдвигают конечность вперед.

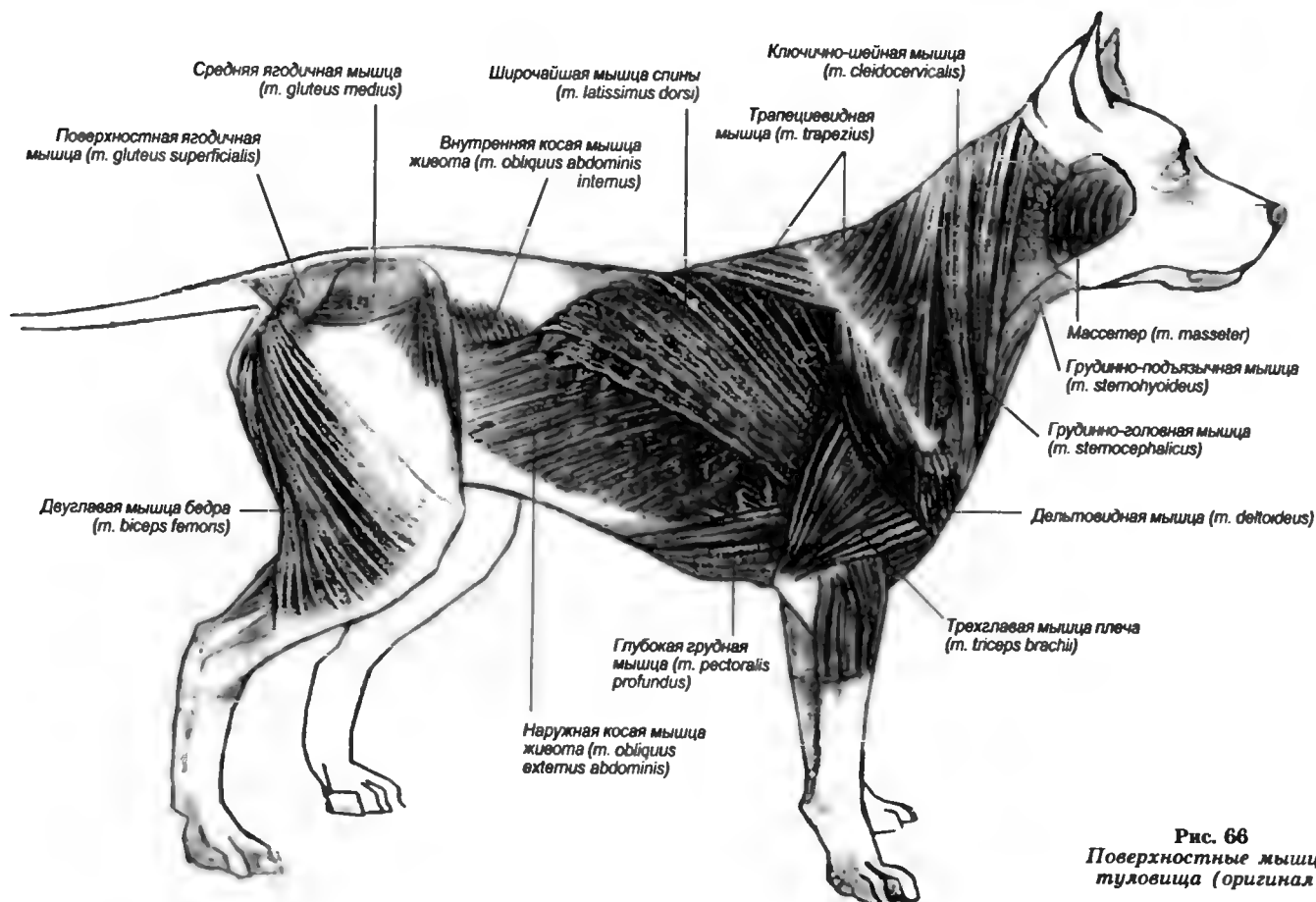


Рис. 66
Поверхностные мышцы туловища (оригинал)

Плечеголовная мышца (*m. brachiocephalicus*) начинается от гребня большого бугра плечевой кости (*ключично-плечевая часть*) и заканчивается на затылочном гребне и сухожильном шве до 3-го шейного позвонка (*ключично-шейная часть*) и сосцевидном отростке височной кости (*ключично-сосцевидная часть*) (рис. 66).

Грудинно-сосцевидная мышца (*m. sternomastoideus*) идет от рукоятки грудины до сосцевидного отростка височной кости и затылочной кости (затылочный гребень), прикрывая ключично-сосцевидную часть плечеголовной мышцы.

Плечеголовная и грудинно-сосцевидная мышцы образуют яремный желоб (*sulcus jugularis*), в котором проходит наружная яремная вена (*v. jugularis externa*). Дорсальная стенка желоба образована ключично-сосцевидной частью плечеголовной мышцы, вентральная стенка — грудинно-сосцевидной мышцей, дно желоба — грудинно-щитовидной и грудинно-подъязычной мышцами.

Сзади на спине расположена широчайшая мышца спины (*m. latissimus dorsi*), которая идет от 11–12-го ребра и поясничной фасции (от 3–4-го грудного до 7-го поясничного) к плечевой кости (круглая шероховатость) и смещает конечность назад (см. рис. 66). Глубже этих мышц находится ромбовидная мышца (*m. rhomboideus*), которая состоит из трех: *грудной (большой)* (*m. rhomboideus thoracis*), *шейной (малой)* (*m. rhomboideus cervicis*) и *головной* (*m. rhomboideus capitis*). Они расположены между остистыми отростками грудных и шейных позвонков (грудная и шейная части) и затылочной костью (головная часть) с одной стороны и лопаткой с другой и сближают лопатки между собой.

Еще глубже, между внутренней поверхностью лопатки и туловищем, расположены две вентральные зубчатые мышцы — *шейная* (*m. serratus ventralis cervicis*) и *грудная* (*m. serratus ventralis thoracis*). При стоянии они поддерживают туловище, как на стойках, и тянут конечность вперед (шейная) или назад (грудная). Шейная часть начинается на попеременно-реберных отростках 4–7-го шейных позвонков, а грудные — на 1–8-м ребрах (в их средней трети). Обе части заканчиваются на зубчатой линии лопатки.

Между грудиной и лопаткой расположены две грудные мышцы: *поверхностная* (*m. pectoralis superficialis*) и *глубокая* (*m. pectoralis profundus*). Первая идет от грудины (рукоятки и 1-го сегмента) к плечевой кости (гребню большого бугра) и служит для поддержания туловища, а вторая идет от грудины (тела) и реберных хрящей (5–9-го) к буграм (большому и малому) плечевой кости и сухожилию двуглавой мышцы плеча. Поверхностные грудные мышцы правой и левой сторон при соединении друг с другом образуют среднюю грудную борозду (*sulcus thoracica medianus*), а с плечеголовной мышцей — боковую грудную борозду (*sulcus thoracica lateralis*).

ВЕНТРАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ ШЕИ

Эти мышцы расположены между нижней челюстью, подъязычной костью, гортанью и шейными позвонками с одной стороны и грудиной и ребрами с другой. Среди них можно различить три группы: мышцы, расположенные выше подъязычной кости, ниже нее и боковые мышцы шеи.

К первой группе относятся мышцы, расположенные между подъязычной костью и нижней челюстью: *подъязычно-челюстная* является дном для ротовой полости; *подбородочно-подъязычная*, *шилоподъязычная* и *рожково-подъязычная*. Последние две мышцы идут от ветви подъязычной кости к гортанным рогам. Все эти мышцы тянут вперед подъязычную кость со всем связанным с ней аппаратом.

Подъязычно-челюстная мышца (*m. mylohyoideus*) идет от медиальной поверхности тела нижней челюсти. Закрепляется на теле и гортанных рогах подъязычной кости. При соединении мышц правой и левой сторон друг с другом образуется срединный сухожильный шов.

Подбородочно-подъязычная мышца (*m. geniohyoideus*) идет от подбородочного угла нижней челюсти к телу подъязычной кости.

Шилоподъязычная мышца (*m. stylohyoideus*) идет от среднего членика подъязычной кости к ее гортанным рогам.

Рожково-подъязычная мышца (*m. ceratohyoides*) идет от гортанных рогов подъязычной кости к ее малым рогам.

Противоположное действие (продвижение всего этого аппарата кзади) осуществляют три мышцы второй группы: *грудинно-подъязычная*, *грудинно-щитовидная* и *щитовидно-подъязычная*.

Грудинно-подъязычная мышца (*m. Sternohyoideus*) идет от рукоятки грудной кости к телу подъязычной кости. Участвует в образовании дна яремного желоба.

Грудинно-щитовидная мышца (*m. Sternothyreoideus*) идет от рукоятки грудной кости к щитовидному хрящу гортани. Участвует в образовании дна яремного желоба.

Щитовидно-подъязычная мышца (*m. thyreo-hyoideus*) идет от гортанных рогов подъязычной кости к пластинам щитовидного хряща.

Мышцы третьей группы находятся между шейными позвонками и ребрами и относятся к системе *лестничной мышцы* (*mm. scaleni*): *дорсальная надреберная лестничная* (*m. scalenus dorsalis*) и *средняя лестничная мышца* (*m. scalenus medius*). Обе они идут от ребер к попеременно-реберным отросткам 3–6-го шейных позвонков и способствуют вдоху. Первая мышца начинается двумя ветвями: на 3–4-м и на 8–9-м ребрах, а вторая — на 1-м ребре (см. рис. 68).

МЫШЦЫ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Грудные мышцы, или мышцы грудной клетки, расположены между ребрами и позвонками или между ребрами (рис. 67, 68) и включают следующие.

Дорсальные зубчатые мышцы передние и задние (*mm. serratus dorsales thoracis cranialis et caudalis*) идут между остистыми отростками поясничных (задние мышцы) и грудных позвонков (передние) и ребрами. Первая из них расширяет грудную клетку (инспиратор) и имеет 8 зубцов с 2-го по 9-е ребро, а вторая сужает ее (экспиратор) и имеет 3 зубца с 11-го по 13-е ребро. Здесь же находятся мышцы — подниматели ребер (*mm. levatores costarum*), которые начинаются от поперечных и сосцевидных отростков позвонков и прикрепляются ко всем ребрам (кроме 1-го и последнего).

Между ребрами находятся два слоя мышц: наружные и внутренние межреберные мышцы (*mm. intercostales externi et interni*). Первые начинаются от краниальных краев ребер и идут дорсокраниально, оканчиваясь на каудальных краях впередилежащих ребер (отсутствуют в области реберных хрящей). Вторые начинаются от каудальных краев ребер и идут дорсокаудально к краниальным краям позадилежащих ребер (имеются и между ребрами, и между реберными хрящами).

С внутренней стороны грудной клетки (на груди и хрящевых истинных ребрах) расположена поперечная мышца груди (*m. transversus thoracis*), а снаружи на грудной клетке имеется прямая мышца груди (*m. rectus thoracis*), идущая от 1-го ребра до 4-го. От поперечно-реберных отростков первых поясничных позвонков к последнему ребру идет мышца, оттягивающая ребра (*m. retractor costae*).

МЫШЦЫ ЖИВОТА

К мышцам живота, или мышцам брюшной стенки, относятся следующие 5 мышц (см. рис. 68).

Наружная косая мышца живота (*m. obliquus externus abdominis*) идет от ребер, поясничной фасции и подвздошной кости (маклок) к белой линии (*linea alba*), которая проходит по средней линии брюшной стенки от мечевидного отростка до лонной кости.

Внутренняя косая мышца живота (*m. obliquus internus abdominis*) находится в пространстве между подвздошной костью (маклок), паховой связкой (*lig. inguinalis*) (сухожильные волокна между остью подвздошной кости и лонным бугорком), поясничными позвонками, ребрами и белой линией живота.

Поперечная мышца живота (*m. transversus abdominis*) расположена между грудной и подвздошной костями с одной стороны и между



Рис. 67

Мышцы шеи и груди

(по Klaus-Dieter Budras et al., 1994, с изменениями):

1 — краниальная косая мышца головы; 2 — дорсальная прямая мышца головы большая; 3 — каудальная косая мышца головы; 4 — межпоперечные мышцы; 5 — длинная мышца головы; 6 — многораздельная мышца шеи; 7 — выйная связка; 8 — длинная мышца шеи; 9 — средняя лестничная мышца; 10 — дорсальная лестничная мышца; 11 — остистая и полуостистая мышцы груди и шеи; 12 — подвздошно-реберная мышца груди; 13 — длиннейшая мышца груди; 14 — краниальный подвздошно-подчревный паховый нерв; 15 — каудальный подвздошно-подчревный нерв; 16 — подвздошно-паховый нерв; 17 — боковой кожный нерв бедра; 18 — грудопоясничная фасция (разрезана); 19 — длиннейшая мышца поясницы; 20 — подвздошно-реберная мышца поясницы; 21 — латеральная дорсальная крестцово-хвостовая мышца; 22 — медиальная дорсальная крестцово-хвостовая мышца; 23 — многораздельная мышца поясницы; 24 — плечепоперечная мышца (разрезана); 25 — 1-е ребро; 26 — прямая мышца груди; 27 — прямая мышца живота; 28 — вентральная зубчатая мышца (разрезана); 29 — наружная косая мышца живота; 30 — наружная межреберная мышца; 31 — дорсальная краниальная зубчатая мышца (разрезана); 32 — подниматель ребер; 33 — дорсальная каудальная зубчатая мышца (разрезана); 34 — внутренняя косая мышца живота; 35 — краниальные ягодичные нервы

Длинная мышца головы
(*m. longus capitis*)

Пластыревидная мышца головы
(*m. splenius capitis*)

Полуостистая мышца головы
(*m. semispinalis capitis*)

Комплексная мышца
(*m. complexus*)

Двубрюшная мышца
(*m. digastricus*)

14. Cran. iliohypogastric n.
15. Caud. iliohypogastric n.
16. Lioinguinal n.
17. Lat. cutaneous femoral n.
18. Thoracolumbar fascia (section)
19. *M. longissimus lumborum*
20. *M. iliocostalis lumborum*
21. *M. sacrococcygeus dors. lat.*
22. *M. sacrococcygeus dors. med.*
23. *M. multifidus lumborum*

1. *M. obliquus capitis cran.*

2. *M. rectus capitis dors. major*

3. *M. obliquus capitis caud.*

4. *Mm. intertransversarii*

5. *M. longus capitis*

6. *M. multifidus cervicis*

7. Nuchae ligament

8. *M. longissimus cervicis*

9. *M. scalenus medius*

10. *M. scalenus dorsalis*

11. *M. spinalis et semispinalis thoracis et cervicis*

12. *M. iliocostalis thoracis*

13. *M. longissimus thoracis*

24. *M. omotraversarius* (section)

25. Costa 1

26. *M. rectus thoracis*

27. *M. rectus abdominis*

28. *M. serratus ventr.* (section)

29. *M. obliquus ext. abdominis*

30. *M. intercostalis ext.*

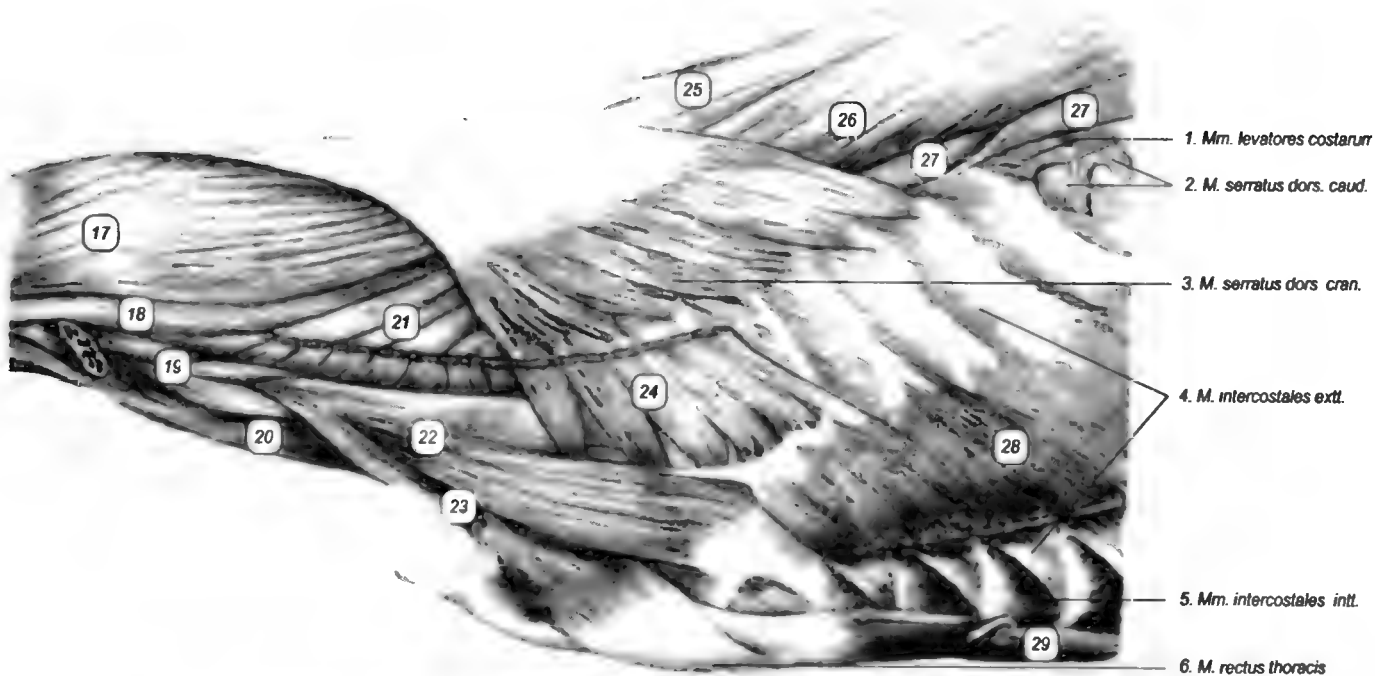
31. *M. serratus dors. cran.* (section)

32. *M. levator costae*

33. *M. serratus dors. caud.* (section)

34. *M. obliquus int. abdominis*

35. Cran. clunial nn.



Диафрагма

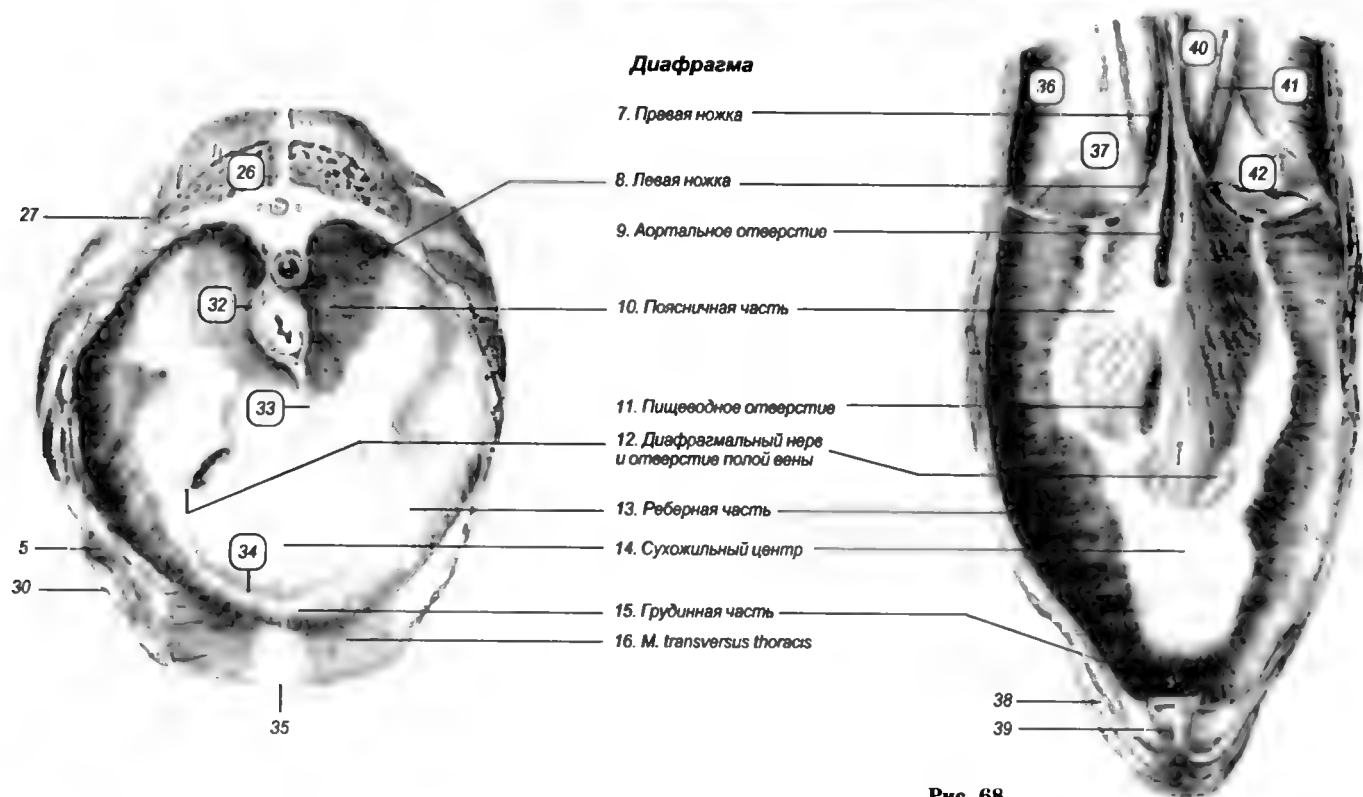


Рис. 68

Грудные мышцы и мышцы живота
 (по Klaus-Dieter Budras et al., 1994, с изменениями):

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 17. <i>M. splenius</i> | 31. Thoracic vertebra 10 (V1 10) |
| 18. <i>M. longissimus capitalis</i> | 32. Serosal cavity of mediastinum |
| 19. <i>M. intertransversarii</i> | 33. Mediastinum |
| 20. <i>M. longus capitis</i> | 34. Plica venae cavae |
| 21. <i>M. longissimus cervicis</i> | 35. Sternum |
| 22. <i>M. scalenus dors.</i> | 36. <i>M. transversus abdominis</i> |
| 23. <i>M. scalenus medius</i> | 37. <i>M. retractor costae</i> |
| 24. <i>M. serratus vert. (section)</i> | 38. Rib XII |
| 25. <i>M. spinalis et semispinalis thoracis</i> | 39. Xiphoid process |
| 26. <i>M. longissimus thoracis</i> | 40. <i>M. psoas minor</i> |
| 27. <i>M. iliocostalis thoracis</i> | 41. <i>M. quadratus lumborum</i> |
| 28. <i>M. obliquus ext. abdominis (section)</i> | 42. Lumbocostal arch |
| 29. <i>M. rectus abdominis</i> | |
| 30. Rib VI | |

1 — подниматели ребер; 2 — дорсальная каудальная зубчатая мышца (разрезана); 3 — дорсальная краниальная зубчатая мышца; 4 — наружные межреберные мышцы; 5 — внутренние межреберные мышцы; 6 — прямая мышца груди; 7 — (*crus dextrum*); 8 — (*crus sinistrum*); 9 — (*hiatus aorticus*); 10 — (*pars lumbalis*); 11 — (*hiatus esophageus*); 12 — (*n. phrenicus*); 13 — (*pars costalis*); 14 — (*centrum tendineum*); 15 — (*pars sternalis*); 16 — поперечная мышца груди; 17 — пластинчатая мышца; 18 — длинная мышца головы; 19 — межпоперечные мышцы; 20 — длинная мышца головы; 21 — длинная мышца шеи; 22 — дорсальная лестничная мышца; 23 — средняя лестничная мышца; 24 — вентральная зубчатая мышца (разрезана); 25 — остистая и полуостистая мышца груди; 26 — длинная мышца груди; 27 — подвздошно-реберная мышца; 28 — наружная косая мышца живота (разрезана); 29 — прямая мышца живота; 30 — 6-е ребро; 31 — 10-й грудной позвонок; 32 — средостение (серозная полость); 33 — средостение; 34 — складка полой вены; 35 — грудина; 36 — поперечная мышца головы; 37 — мышца, оттягивающая ребро; 38 — 12-е ребро; 39 — мечевидный отросток; 40 — малая поясничная мышца; 41 — квадратная поясничная мышца; 42 — пояснично-реберная дуга

поперечно-реберными отростками поясничных позвонков, последними ребрами и белой линией с другой.

Прямая мышца живота (*m. rectus abdominis*) располагается между грудиной и лонными костями вдоль белой линии. Идет от хрящей 4–9-го ребер и вентральной поверхности грудины до лонного бугорка и лонного гребня. Пронизана пятью-шестью сухожильными перемычками (остатки ребер).

Белая линия живота (*linea alba*) узкая и прочная, идет от мечевидного хряща до лонного сращения. Образована апоневрозами наружной и внутренней косых и поперечной мышц живота. На уровне последнего ребра на белой линии расположено пупочное кольцо (*anulus umbilicalis*).

Влагалище прямой мышцы живота (*vagina m. recti abdominis*) окружает одноименную мышцу, образовано апоневрозами наружной и внутренней косых и поперечной мышц живота. Впереди пупочного кольца апоневроз внутренней косой мышцы живота расщепляется на две пластинки: латеральную и медиальную. Первая срастается с апоневрозом наружной косой мышцы живота и образует медиальную стенку влагалища. Задняя часть прямой мышцы живота покрыта только поперечной брюшной фасцией. Каудальный край медиальной стенки влагалища называется дугообразной линией (*linea arcuata*). Она становится заметной только после удаления прямой мышцы живота.

Паховый канал (*canalis inguinalis*) — щель брюшной стенки, в которой у самцов располагается семенной канатик, а у самок — круглая связка матки. Канал образован между двумя паховыми кольцами: глубоким и поверхностным.

Глубокое паховое кольцо (*anulus inguinalis profundus*) расположено между каудальным краем внутренней косой мышцы живота и паховой связкой (*lig. inguinalis*).

Поверхностное паховое кольцо (*anulus inguinalis superficialis*) расположено между брюшной и тазовой пластинками апоневроза наружной косой мышцы живота.

Таким образом, паховый канал имеет 4 стенки:

- *краниальная* образована внутренней косой и поперечной мышцами живота;
- *каудальная* образована паховой связкой (aponевроз наружной косой мышцы живота, его тазовая пластинка);
- *латеральная* образована апоневрозом наружной косой мышцы живота;
- *медиальная* образована поперечной брюшной фасцией и париетальным листком брюшины.

Диафрагма (*diaphragma*) расположена между грудной и брюшной полостями. Она представляет собой сухожильный центр (*centrum tendineum*), к которому направляются мышечные волокна от поясничных и грудных позвонков, хрящевых ребер и грудины.

Таким образом, в диафрагме кроме сухожильного центра различают следующие части:

- *поясничную* (*pars lumbalis*), представленную двумя ножками — правой и левой (*crus dextrum et sinistrum*). Правая ножка более длинная и имеет отверстие пищевода и блуждающего нерва (*hiatus esophageus*). Левая ножка имеет отверстие аорты и грудного лимфатического протока (*hiatus aorticus*). Обе ножки крепятся сухожилиями к вентральной продольной связке позвоночника в области 2–3-го поясничных сегментов под межпозвонковым диском. В этом месте связка прочно фиксируется к диску и телам смежных позвонков;
- *реберную* (*pars costalis*) — закрепляется на медиальной поверхности 8-го реберного хряща и последних ребер (9–13-го);
- *грудинную* (*pars sternalis*) — закрепляется на дорсальной поверхности мечевидного отростка.

Все эти мышцы образуют брюшной пресс, который поддерживает внутренние органы, создает давление в брюшной полости, участвуя в процессе дыхания, а также способствует актам выделения, дефекации и родовому процессу.

Необходимо отметить, что степень развития мышц брюшного пресса является важным экстерьерным показателем, поскольку они, и прежде всего прямая мышца живота, определяют нижнюю линию корпуса. Так, недостаточное их развитие или слабость приводят к чрезмерной поджарости живота либо к провислости. Таким образом, развитие мышц брюшного пресса определяет их функциональную эффективность и отражается на статике и динамике животного.

МЫШЦЫ ОСЕВОГО СКЕЛЕТА

Относятся к мышцам туловища, большая часть которых находится со спинной стороны, очень немногие — с вентральной стороны и несколько мышц — в хвостовой области (см. рис. 66–68).

На вентральной стороне шейных позвонков лежат три мышцы: длинная мышца шеи (*m. longus colli*) между поперечно-реберными отростками 1–5-го шейных позвонков и телами 1–6-го грудных позвонков (сгибает шею). Эта мышца состоит из отдельных мышечных зубцов и подразделяется на шейную и грудную части. В шейной части мышечные пучки перебрасываются через несколько сегментов. Длинная мышца головы (*m. longus capitis*) расположена между затылочной костью (глоточный бугорок) и 3–6-м шейными позвонками (поперечно-реберные отростки), опускает голову. Вентральная прямая мышца (*m. rectus capitis ventralis*) находится между 1-м позвонком и телом затылочной кости.

На вентральной поверхности поясничных позвонков расположены: квадратная поясничная мышца (*m. quadratus lumborum*) — идет от поперечно-реберных отростков поясничных позвонков

и крыла крестца к 12-му ребру; малая поясничная мышца (*m. psoar minor*), большая поясничная мышца (*m. psoar major*) — от тел поясничных и грудных позвонков к подвздошной кости (малая) или к малому вертелу бедренной кости (большая); подвздошная мышца (*m. iliacus*) — от подвздошной и крестцовой костей к малому вертелу бедра. Подвздошная мышца срастается с большой поясничной мышцей. Последняя начинается кроме перечисленных структур еще на позвоночных концах 12–13-го ребер.

На дорсальной поверхности осевого скелета находятся длинные и короткие мышцы. К длинным относятся следующие мышцы.

Пластыревидная (ременная) мышца (*m. splenius cervicis*) лежит на боковой части шеи от первых трех–пяти грудных позвонков и выйной связки до гребня затылочной кости, поворачивает голову и шею и выгибает ее назад.

Длиннейшая мышца спины (*m. longissimus dorsi*) проходит вдоль спины от подвздошной кости и всех позвонков и ребер до шейных позвонков и затылочной кости (поясничная, грудная и шейная части), разгибает спину.

Длиннейшая мышца поясницы и груди (*m. longissimus lumborum et thoracis*) начинается на подвздошном гребне и остистых отростках крестцовых, поясничных и последних пяти грудных позвонков. Оканчивается на поперечно-реберных отростках поясничных позвонков, наружной поверхности ребер, поперечном отростке 7-го шейного позвонка и на сосцевидных отростках поясничных и грудных позвонков.

Длиннейшая мышца шеи (*m. longissimus cervicis*) идет от поперечных отростков первых восьми грудных позвонков к поперечно-реберным отросткам последних четырех шейных позвонков.

Длиннейшая мышца головы (*m. longissimus capitis*). Мышца начинается на сосцевидных отростках первых грудных и последних шейных позвонков, а заканчивается на сосцевидном отростке височной кости.

В тесной связи с ней стоит подвздошно-реберная мышца (*m. iliocostalis*), идет от маклока подвздошной кости до 4–6-го шейных позвонков (поясничная, туловищная, грудная и шейная части). Вместе с длиннейшей мышцей они составляют выпрямляющую мышцу спины (разгибатель спины) (*m. erector spinae*).

Подвздошно-реберная мышца поясницы (*m. iliocostalis lumborum*) идет от маклока до 13-го ребра.

Подвздошно-реберная мышца груди (*m. iliocostalis thoracis*) расположена на ребрах от краниального края последнего ребра до поперечного отростка 7-го шейного позвонка, пропуская 2–4 сегмента.

Подвздошно-реберная мышца шеи (*m. iliocostalis cervicis*) идет от поперечно-реберных отростков 1-го грудного позвонка до 4-го шейного позвонка.

Вдоль остистых отростков (с 7-го грудного до 3-го шейного) проходит остистая мышца (*m. spinalis*), сгибает позвоночник в свою сторону. Глубже этих мышц находится полуостистая мышца головы (*m. semispinalis capitis*), идет от поперечных и сосцевидных отростков позвонков к остистым отросткам впередилежащих позвонков. Она сливается с предыдущей в одну массу (наиболее сильно развита в шейной области). Мышца состоит из двух частей:

- *двубрюшная мышца шеи* (*m. biventer cervicis*) идет от сосцевидных и остистых отростков 2–6-го грудных позвонков и выйной связки к затылочному гребню;
- *комплексная мышца* (*m. complexus*) идет от суставных отростков 3-го шейного и 2-го грудного позвонков к затылочному гребню.

Под ней лежат многораздельные мышцы (*mm. multifidi*), которые идут от сосцевидных отростков позадилежащих позвонков к остистым отросткам впередилежащих (от крестца до гребня эпистрофея) и разгибают позвоночник.

Короткие мышцы (*m. rotatores*) проходят между остистыми и поперечными отростками. Среди них различают *межостистые* и *межпоперечные* мышцы (*m. interspinales et intertransversarii*). Последние делятся на короткие (идут через один позвонок) и длинные (через два позвонка).

Между головой и шеей находятся несколько мышц, которые приводят в движение голову. Это большая дорсальная прямая мышца головы (*m. rectus capitis dorsalis major*), малая дорсальная прямая мышца головы (*m. rectus capitis dorsalis minor*), краниальная косая мышца головы (*m. obliquus capitis cranialis*), каудальная косая мышца головы (*m. obliquus capitis caudalis*) и латеральная прямая мышца головы (*m. rectus capitis lateralis*). Первая идет от гребня эпистрофея к чешуе затылочной кости; вторая — от дорсальной дуги атланта к чешуе затылочной кости; третья — от крыла атланта к яремному отростку; четвертая — от гребня эпистрофея к каудальному краю крыла атланта.

МЫШЦЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ХВОСТОВОЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

Хвост — наиболее подвижный участок осевого скелета. Это достигается особым устройством хвостовых позвонков и действием мышц, равномерно располагающихся вдоль продольной оси хвоста и определяющих его форму. Дорсально от тел позвонков лежат разгибатели (подниматели) хвоста; латерально от них, располагаясь между поперечно-

реберными отростками, — межпоперечные мышцы, а вентрально от них — сгибатели (опускатели) хвоста.

Разгибатели, межпоперечные мышцы и сгибатели одной стороны, действуя одновременно, обеспечивают отведение хвоста в сторону действующих мышц. При поочередном сокращении всех перечисленных мышц справа налево или слева направо вдоль продольной оси хвоста хвост вращается в том или ином направлении.

Хвостовые мышцы (mm. cossygeus). К ним относятся следующие.

Мышцы, поднимающие хвост: короткая (медиальная дорсальная крестцово-хвостовая мышца — *m. sacrocaudalis dorsalis medialis*) — от остистых отростков 2–3-го крестцовых к хвостовым позвонкам; длинная (латеральная дорсальная крестцово-хвостовая мышца — *m. sacrocaudalis dorsalis lateralis*) — от соседних отростков последних поясничных позвонков к таковым хвостовых позвонков; боковая хвостовая мышца (*m. cossygeus*) — от седалищной ости к поперечно-реберным отросткам 3–4-го хвостовых позвонков.

Опускатели хвоста: короткий (латеральная вентральная крестцово-хвостовая мышца — *m. sacrocaudalis ventralis medialis*) — от поперечно-реберных отростков крестцовых и хвостовых позвонков к гемальным отросткам; длинный (латеральная вентральная крестцово-хвостовая мышца — *m. sacrocaudalis ventralis lateralis*) — от последнего поясничного позвонка к поперечно-реберным отросткам хвостовых позвонков; межпоперечные мышцы хвоста (mm. *intertransversarii caudales ventrales et dorsales*).

МЫШЦЫ ПОЯСА ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

Расположены в области лопатки и выполняют следующие функции: отводят и приводят конечность, выносят ее вперед и назад и вращают вдоль продольной оси. Начинаются все мышцы на лопатке, а заканчиваются на плече.

С наружной поверхности лопатки находятся: предостная мышца (расположена в предостной ямке лопатки) — разгибатель плечевого сустава; заостная мышца (заполняет заостную ямку) отводит конечность в сторону; позади нее лежит малая круглая мышца (идет от каудального края лопатки), сгибает плечевой сустав и поворачивает конечность наружу (супинирует). Две последние мышцы прикрыты дельтовидной мышцей, которая состоит из двух частей: акромиальной (идет от акромиона лопатки) и лопаточной (идет от лопаточной ости), сгибает плечевой сустав и супинирует его (рис. 69, 70).

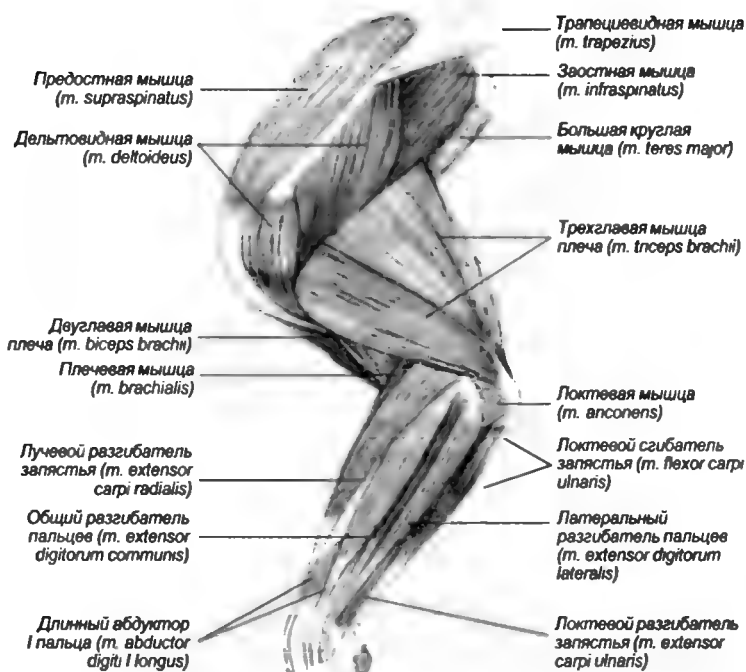


Рис. 69
Мышцы грудной конечности собаки с латеральной стороны (оригинальный рисунок с препарата)

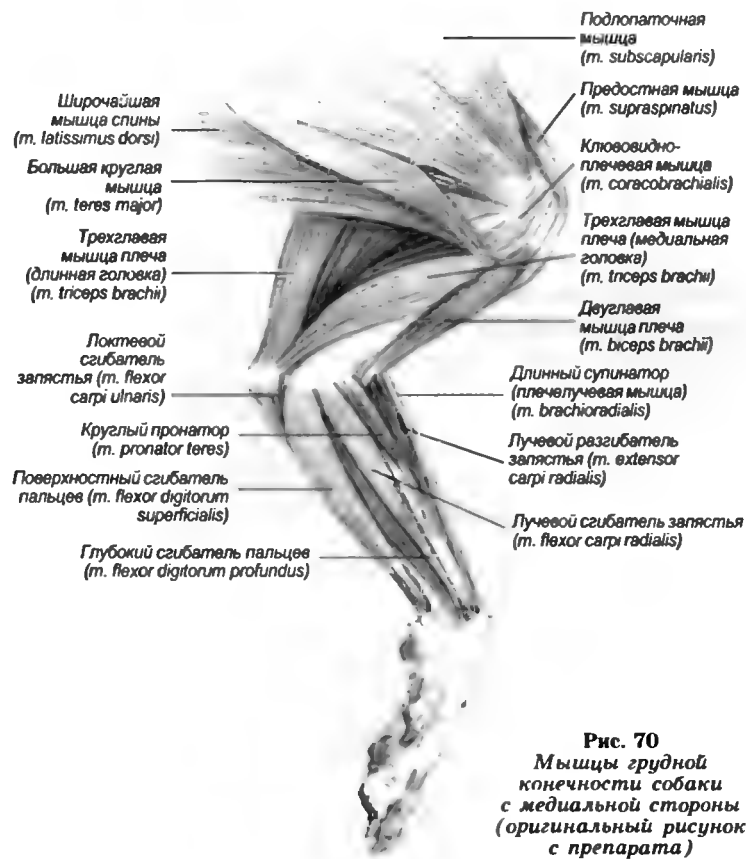


Рис. 70
Мышцы грудной конечности собаки с медиальной стороны (оригинальный рисунок с препарата)

МЫШЦЫ СВОБОДНОЙ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

С внутренней поверхности лопатки лежат: подлопаточная мышца (начинается в подлопаточной ямке) — приводит плечевой сустав; большая круглая мышца (начинается от каудального края лопатки, а дистально срастается с широчайшей мышцей) — сгибает плечевой сустав и поворачивает конечность внутрь (пронирует); коракоидно-плечевая мышца (начинается на коракоидном отростке) — приводит конечность.

Предостная мышца (*m. supraspinatus*) начинается в предостной ямке, заканчивается одной ножкой на латеральном бугре плечевой кости. Иногда может быть слабая медиальная ножка, идущая к медиальному бугру плечевой кости.

Заостная мышца (*m. infraspinatus*) начинается в заостной ямке, заканчивается на латеральном бугре плечевой кости (глубокая ножка) и дистально от него (поверхностная ножка). Последняя укреплена поперечной связкой и отделяется от латерального бугра подсухожильной сумкой заостной мышцы (*bursa subtendinea m. infraspinati*).

Малая круглая мышца (*m. teres minor*) начинается от каудального края дистальной трети лопатки и на сухожилии трехглавой мышцы плеча. Заканчивается на плечевой кости между латеральным бугром и дельтовидной шероховатостью.

Дельтовидная мышца (*m. deltoideus*) срастается с заостной мышцей и состоит из двух частей. *Лопаточная часть* (*pars scapularis*) начинается на ости лопатки и заостной мышцы, заканчивается на дельтовидной шероховатости плечевой кости. *Акромиальная часть* (*pars acromialis*) начинается от акромиона и заостной мышцы, заканчивается на дельтовидной шероховатости плечевой кости. Некоторые авторы относят к дельтовидной мышце ключично-плечевую мышцу, выделяя *ключичную часть* (*pars clavicularis*) дельтовидной мышцы. Это оправдано только для того, чтобы провести аналогию с анатомией человека.

Подлопаточная мышца (*m. subscapularis*) начинается в подлопаточной ямке, заканчивается на медиальном бугре плечевой кости.

Большая круглая мышца (*m. teres major*) начинается на каудальном крае лопатки (проксимально), заканчивается на круглой шероховатости.

Коракоидно-плечевая (клювовидно-плечевая) мышца (*m. coracobrachialis*) начинается на клювовидном отростке лопатки, заканчивается на плечевой кости вокруг круглой шероховатости. Проксимальное сухожилие мышцы покрыто синовиальным влагалищем (*vag. synovialis m. coracobrachialis*).

Важно подчеркнуть, что степень развития мышц плечевого пояса, и в частности области лопатки, существенно влияет на экстерьер. Так, чрезмерное развитие мускулатуры в области лопатки (загруженная лопатка) изменяет угол ее прикрепления к ребрам и приводит к повороту плечевого сустава внутрь, а локтевого — наружу.

Мышцы области плеча. На передней поверхности плеча расположены следующие мышцы.

Двуглавая мышца плеча (*m. biceps brachii*) начинается от бугра лопатки, а заканчивается на обеих костях предплечья (локтевой и лучевой шероховатости), разгибает плечевой сустав, сгибает локтевой.

Плечевая мышца (*m. brachialis*) лежит на плечевой кости, оканчивается на костях предплечья вместе с предыдущей мышцей, сгибает локтевой сустав. На задней поверхности плеча находятся разгибатели локтевого сустава.

Трехглавая мышца (*m. triceps brachii*), которая состоит из четырех головок: *длинной* (*caput longum*) — от каудального края лопатки, *латеральной* (*caput laterale*) — от латеральной поверхности плеча, *медиальной* (*caput mediale*) — от медиальной поверхности плеча, *добавочной* (*caput accessorium*) — от шейки плеча к длинной головке. Все головки заканчиваются на локтевом бугре.

Локтевая мышца (*m. anconeus*) — от локтевой ямки к латеральной поверхности локтевого бугра.

Напрягатель фасции предплечья (*m. tensor fasciae antebrachii*) — от сухожилия широчайшей мышцы к локтевому бугру и фасции предплечья (см. рис. 69, 70).

Необходимо отметить, что дистальные сухожилия длинной и медиальной головок трицепса отделяются от локтевого бугра подсухожильными сумками (*bb. subtendinea m. tricipitis brachii*). Проксимальное сухожилие двуглавой мышцы проходит между латеральным и медиальным буграми плечевой кости (в межбугорковом желобе) и в этом месте имеет синовиальное влагалище (*vag. synovialis intertubercularis*). Кроме того, под локтевым бугром имеется подкожная сумка (*b. subcutanea olecranii*).

Мышцы предплечья. Их разделяют на две группы: л а т е р а л ь н у ю, которая начинается от латерального надмышелка плеча и разгибает кисть и пальцы, а также вращает кости предплечья (супинирует лапу), и м е д и а л ь н у ю, которая прикрепляется к медиальному надмышелку и сгибает кисть и пальцы, к этой же группе относятся мышцы, пронирующие лапу в локтевом суставе (рис. 71).

К группе разгибателей относятся (по порядку спереди назад): лучевой разгибатель запястья, общий пальцевый разгибатель, боковой разгибатель пальцев, локтевой разгибатель запястья. На медиальной поверхности лучевого разгибателя запястья находится плечелучевая мышца (длинный супинатор), а под лучевым разгибателем запястья на кости лежит короткий супинатор. Сухожилие лучевого разгибателя запястья прикрыто дорсально сухожилием длинного абдуктора большого пальца, который оканчивается на I пястной кости.

К группе сгибателей относятся следующие мышцы (по порядку спереди назад): круглый пронатор, лучевой сгибатель запястья, длинная ладонная мышца (непостоянная, заканчивается на фасции кисти), глубокий пальцевый сгибатель (3 головки: плечевая, локтевая и лучевая), поверхностный пальцевый сгибатель, локтевой сгибатель запястья. Между локтевой и лучевой костями натянут квадратный пронатор (*m. pronator quadratus*).

Лучевой разгибатель запястья (*m. extensor carpi radialis*) начинается на латеральном мыщелке плечевой кости, заканчивается на III и II пястных костях. Состоит из двух головок: *длинного* и *короткого лучевого разгибателей запястья* (*m. extensor carpi radialis longus et brevis*). Головки отделяются друг от друга частично.

Общий разгибатель пальцев (*m. extensor digitorum communis*) начинается на латеральном мыщелке плеча, заканчивается отдельными сухожилиями на II–V пальцах (3-я фаланга), состоит из четырех сросшихся головок. В некоторых изданиях можно встретить указания о наличии особого разгибателя II пальца (*m. extensor digiti secundi proprius*), что мы считаем нецелесообразным, поскольку эта мышца относится к системе общего пальцевого разгибателя. Сухожилие общего пальцевого разгибателя перекидывается через запястный сустав и в этом месте покрыто сухожильным влагалищем (*vag. tendinum m. extensor digitorum communis*).

Боковой разгибатель пальцев (*m. extensor digitorum lateralis*) начинается на связочном бугре лучевой кости, латеральной поверхности локтевой кости. Заканчивается вместе с общим пальцевым разгибателем на III–V пальцах, соединяясь с локтевым разгибателем при помощи фасции разгибает запястный сустав, в то время как один он выполняет функцию сгибателя запястного сустава (Заболотная И. М., 2002). Сухожилие имеет влагалище (*vag. tendinis m. extensor digitorum lateralis manus*).

Локтевой разгибатель запястья (*m. extensor carpi ulnaris*), или латеральная локтевая мышца (*m. ulnaris lateralis*), начинается на латеральном надмыщелке плечевой кости, заканчивается на IV и V пястных костях. Сухожилие одето влагалищем (*vag. tendinis m. extensoris carpi ulnaris*) и отделяется от добавочной кости запястья подсухожильной сумкой (*b. subtendinea extensoris carpi ulnaris*).

Плечелучевая мышца (*m. brachioradialis*), или длинный супинатор (*m. supinator longus*), начинается на латеральном надмыщелке

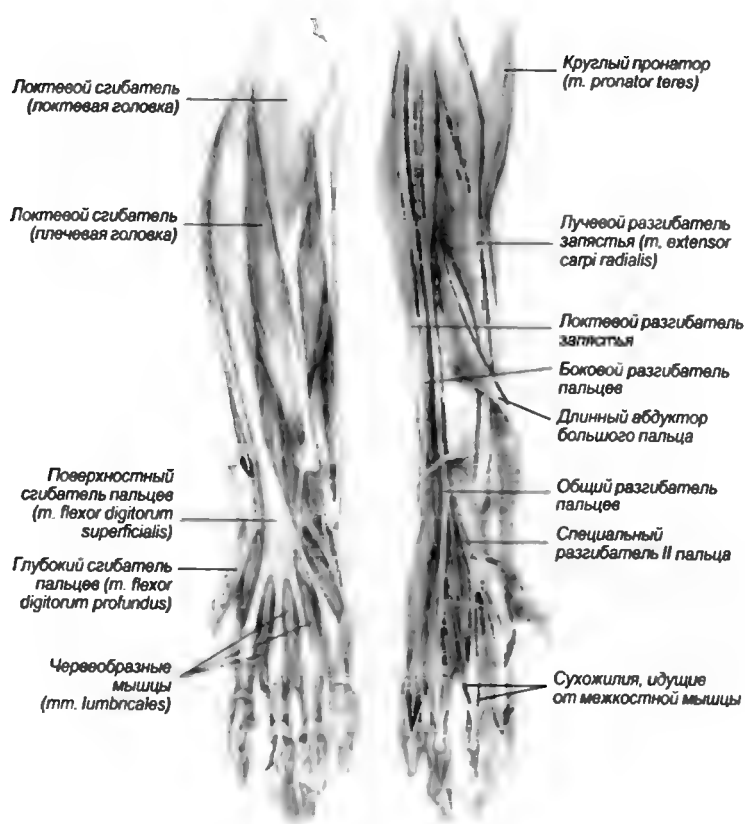


Рис. 71
Мышцы кисти и предплечья (оригинальный рисунок с препарата)

плечевой кости, заканчивается на медиальной поверхности лучевой кости. Лежит под кожей.

Короткий супинатор (*m. supinator brevis*) начинается на латеральном мыщелке плечевой кости, заканчивается на дорсальной поверхности лучевой кости.

Длинный абдуктор большого пальца (*m. abductor pollicis longus*) начинается на латеральной поверхности лучевой кости, заканчивается на I пястной кости.

Круглый пронатор (*m. pronator teres*) начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости, заканчивается на медиальной поверхности лучевой кости.

Лучевой сгибатель запястья (*m. flexor carpi radialis*) начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости, заканчивается на II и III пястных костях.

Длинная ладонная мышца (*m. palmaris longus*) начинается в дистальной трети предплечья от сухожилия плечевой головки глубокого сгибателя пальцев, заканчивается на сухожилиях поверхностного сгибателя пальцев, идущих к III и IV пальцам и фасции кисти.

Глубокий сгибатель пальцев (*m. flexor digitorum profundus*) включает следующие части:

- *плечевая головка (caput humerale)* начинается на медиальном надмыщелке плеча, делится еще на 3 головки;
- *локтевая головка (caput ulnare)* начинается на медиальной поверхности локтевого отростка;
- *лучевая головка (caput radiale)* начинается на латеральной поверхности лучевой кости.

Все головки образуют общее сухожилие (*f. subtendinea m. flexoris digitorum profundus*), которое отдает ветвь к I пальцу

и делится на четыре ветви для I–IV пальцев (к 3-й фаланге). В области 1-й и 2-й фаланг имеет удерживатели сухожилий (*retinaculum flexorum*).

Поверхностный сгибатель пальцев (*m. flexor digitorum superficialis*) начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости, заканчивается отдельными сухожилиями на II–V пальцах.

Локтевой сгибатель запястья (*m. flexor carpi ulnaris*) имеет 2 головки:

- *плечевая головка (caput humerale)* начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости;
- *локтевая головка (caput ulnare)* начинается на медиальной поверхности локтевого бугра.

Обе головки образуют общее сухожилие, которое заканчивается на добавочной кости запястья и отделяется от нее сухожильным влагалищем (*vag. tendinis m. flexoris carpi ulnaris*).

На грудной конечности имеются важные топографические образования, в которых проходят сосуды и нервы. К ним можно отнести подмышечную ямку и мышечные желоба.

Подмышечная ямка (*fossa axillaris*) — углубление, расположенное между латеральной поверхностью грудной стенки и медиальной поверхностью плечевого сустава. В ямке залегает богатая жировой клетчаткой соединительная ткань, которая окружает сосуды и нервы (подмышечные артерию, вену и нервы плечевого сплетения).

Мышечные желоба образованы смежными мышцами и особенно отчетливо выявляются в области предплечья. Среди них важнейшими являются следующие:

- *лучевой желоб (sulcus radialis)* начинается в области плеча (плечемышечный канал), где он образован плечевой и плечелучевой мышцами. В области предплечья желоб сформирован плечелучевой мышцей и лучевым разгибателем запястья с одной стороны и локтевым разгибателем запястья с другой. В желобе проходит поверхностная ветвь лучевого нерва;
- *локтевой желоб (sulcus ulnaris)* образован поверхностным пальцевым сгибателем и локтевым сгибателем запястья с одной стороны и локтевым разгибателем запястья с другой. В желобе проходит локтевой нерв;
- *срединный желоб (sulcus medialis)* образован поверхностным пальцевым сгибателем с одной стороны и лучевым сгибателем запястья с другой. В желобе проходит срединный нерв.

В области кисти расположены короткие мышцы: 4 межкостные мышцы (от волярной связки запястья к сесамовидным костям 1-й фаланги), 3 червеобразные мышцы (от сухожилия глубокого пальцевого сгибателя к II–V пальцам), короткий абдуктор большого пальца, короткий флексор большого пальца, короткий аддуктор большого пальца, короткий абдуктор II пальца, аддуктор V пальца (медиально), абдуктор V пальца (латерально), ко-

роткая ладонная мышца (может отсутствовать) — идет от кожи кисти к фасции кисти.

Мышцы кисти. В области кисти (рис. 72) расположены длинные мышцы, которые начинаются в вышележащих отделах конечности, и короткие мышцы, расположенные на кисти. Все они действуют на суставы пальцев.

На краниолатеральной поверхности предплечья расположены мышцы, которые разгибают пальцы.

Общий разгибатель пальцев (*m. extensor digitorum communis*) начинается на разгибательном надмыщелке плечевой кости. Имеет 4 брюшка, переходящие в сухожилия. Все эти сухожилия проходят в синовиальном влагалище через запястный сустав, переходят на дорсальную поверхность кисти и закрепляются на разгибательном отростке третьих фаланг II, III, IV, V пальцев.

Боковой разгибатель пальцев (*m. extensor digitorum lateralis*) расположен латеральнее предыдущего, имеет 2 мышечных брюшка. Начинается на латеральной коллатеральной связке локтевого сустава, на лучевой и локтевой костях. В дистальном отделе предплечья переходит в сухожилие, проходящее через запястный сустав по латеральной поверхности в собственном синовиальном влагалище. Сухожилие делится на 2 ветви, одна из которых направляется к V пальцу, а другая разделяется на 2 ветви, идущие к III и IV пальцам. Каждое сухожилие вливается в сухожилие общего разгибателя пальцев, идущее к соответствующим пальцам на уровне сустава второй фаланги.

Специальный разгибатель II пальца (*m. extensor digiti secundi proprius*) начинается в верхней трети предплечья. Очень тонкое мышечное брюшко покрыто общим разгибателем пальцев. В средней части предплечья переходит в сухожилие, которое проходит через запястный сустав в одном синовиальном влагалище с общим разгибателем пальцев и выходит на дорсальную поверхность кисти. Под апоневрозом отдает ветвь к I пальцу и делится на 2 ветви, идущие ко II пальцу. Одна из ветвей (латеральная) вливается в сухожилие общего разгибателя, идущего ко II пальцу в области пястно-фалангового сустава. Медиальная ветвь закрепляется на дорсальной сесамовидной кости 1-й фаланги того же пальца. С каудальной поверхности предплечья расположены мышцы, сгибающие суставы пальцев.

Поверхностный сгибатель пальцев (*m. flexor digitorum superficialis*) находится непосредственно под кожей, начинается от сгибательного надмыщелка плечевой кости, имеет 1 брюшко, переходящее в сухожилие в дистальном отделе предплечья. Сухожилие делится на 4 ветви, направляющиеся по пальмарной поверхности кисти к главным пальцам, прочно срастается с локтевым сгибателем запястья посредством соединительнотканной складки — производной поверхностной фасции (Заболотная И. М., 2002).

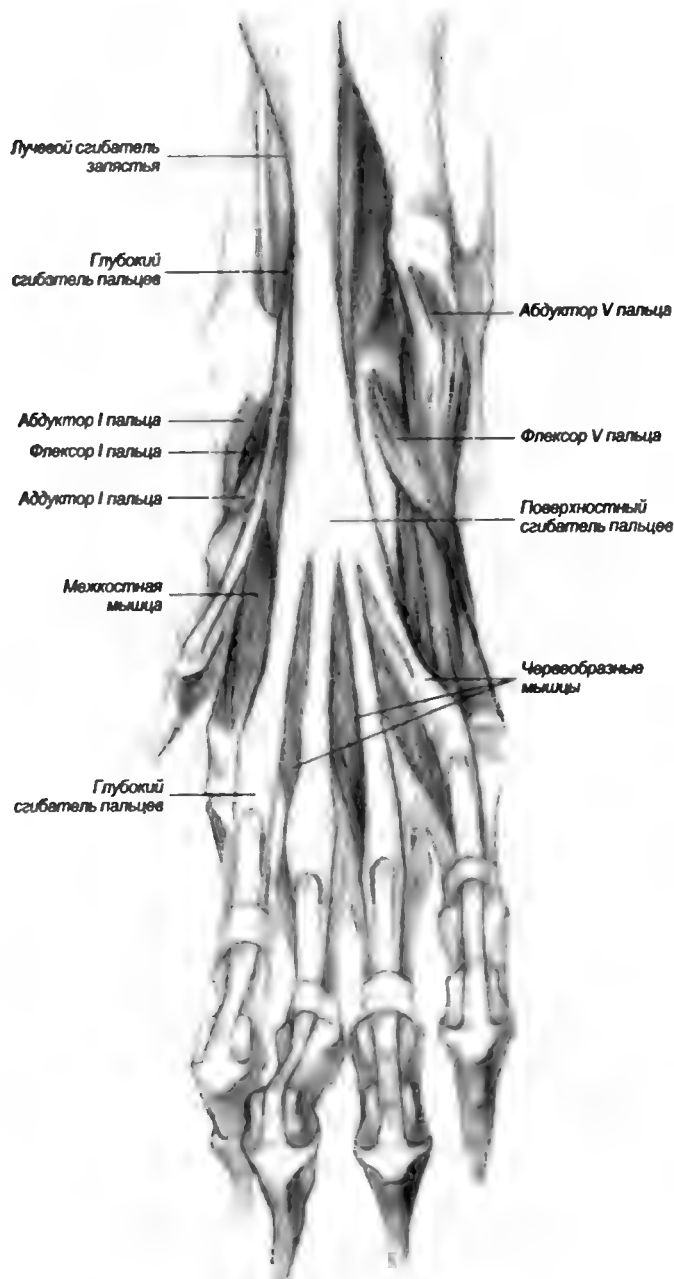


Рис. 72

Мышцы кисти (оригинальный рисунок с препарата)

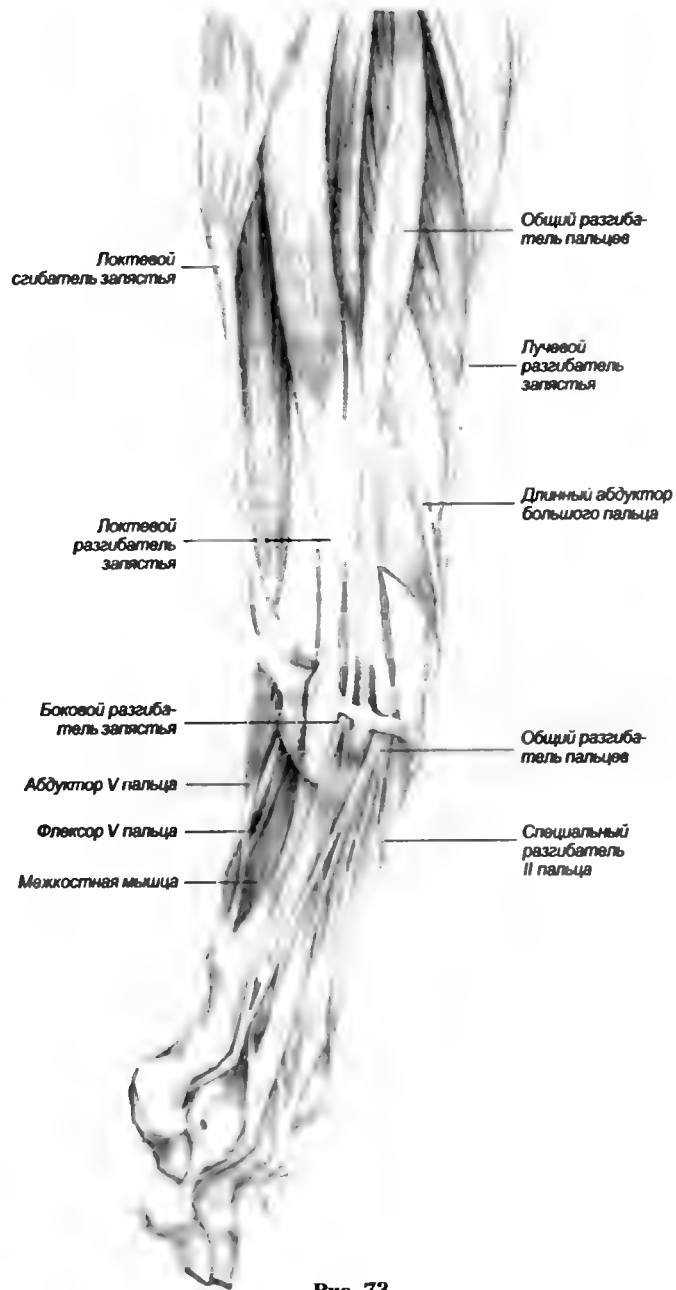


Рис. 73

Мышцы кисти (оригинальный рисунок с препарата)

Каждое сухожилие на уровне пястно-фалангового сустава уходит вглубь, прободая сухожилие глубокого сгибателя пальцев, и закрепляется в проксимальной части 2-й фаланги II, III, IV и V пальцев.

Глубокий сгибатель пальцев (*m. flexor digitorum profundus*) располагается под предыдущей мышцей, имеет 5 брюшков, 3 из которых начинаются общей плечевой головкой на сгибательном надмыщелке плечевой кости. Дисперсный способ прикрепления лучевой головки глубокого сгибателя пальцев обеспечивает подтягивание брюшка плечевой головки в медио-пальмарном направлении, создавая эффект подпирания локтевого сгибателя запястья и поверхностного сгибателя пальцев (Заболотная И. М.). В дистальном отделе предплечья все 5 брюшков сливаются в общее сухожилие, переходя-

щее на пальмарную поверхность кисти. В области кисти это сухожилие отдает ветвь к I пальцу, затем делится на 4 части, направляющиеся к главным пальцам. На уровне пястно-фаланговых суставов эти сухожилия прободают сухожилия поверхностного сгибателя пальцев и закрепляются двумя ножками на когтевом бугре 3-й фаланги II, III, IV и V пальцев.

Ладонная длинная мышца (*m. palmaris longus*) подкрепляет глубокий сгибатель пальцев. Отходит от плечевой головки глубокого сгибателя пальцев в дистальной четверти предплечья. Имеет 3 головки, каждая из которых переходит в сухожилие. Все сухожилия следуют по поверхности сухожилия глубокого сгибателя пальцев и в области суставов 1-й фаланги вливаются в сухожилия поверхностного сгибателя пальцев, идущие ко II, III и IV пальцам.

Ладонная короткая мышца (*m. palmaris brevis*) начинается на латеральном крае сухожилия поверхностного сгибателя пальцев, идущем к V пальцу, и закрепляется на том же сухожилии в области сустава 1-й фаланги.

Межкостные мышцы (*mm. interossei*) наиболее мощные из всех коротких мышц кисти. Четыре мощные мышцы расположены на пальмарной поверхности II, III, IV и V пястных костей. Начинаются от общей пальмарной связки запястья. Каждая мышца делится на 2 части и отдает 2 сухожилия, которые сгибают каждый палец, выходят на дорсальную поверхность кисти и вливаются в общий разгибатель пальцев на уровне суставов 2-й фаланги.

Червеобразные мышцы (*mm. lumbricales*) — 3 маленькие мышцы, которые начинаются в местах разветвления сухожилия глубокого сгибателя пальцев, имеют веретенообразную форму. Каждая мышца переходит в тонкое сухожилие, заканчивающееся на медиальной поверхности пястно-фалангового сустава III, IV и V пальцев. Эти мышцы усиливают действие глубокого сгибателя.

На пальмарной поверхности кисти имеется ряд мышц, действующих на определенные пальцы.

Абдуктор I пальца (*m. abductor pollicis brevis*) начинается от сухожильного тяжа, идущего от поверхностного сгибателя пальцев к медиальной сесамовидной кости, оканчивается в области пястно-фалангового сустава I пальца.

Короткий сгибатель I пальца (*m. flexor pollicis brevis*) расположен медиальнее предыдущего, начинается от общей пальмарной связки, идет к I пальцу и закрепляется на капсуле пястно-фалангового сустава этого пальца.

На II палец действует лишь специальная мышца — аддуктор II пальца (*m. adductor digiti secundi brevis*), который располагается между 2-й и 3-й межкостными мышцами. Начинается вместе с аддуктором V пальца в центре широкой пальмарной связки, направляется ко II пальцу и закрепляется на 1-й фаланге.

На V палец действуют 3 специальные короткие мышцы. Наиболее латерально располагается абдуктор V пальца (*m. abductor digiti quinti brevis*). Эта самая мощная мышца, действующая на V палец, начинается на добавочной кости запястья, опускается дистально по пальмарной поверхности кисти, переходит в сухожилие, закрепляющееся на латеральной сесамовидной кости 1-й фаланги V пальца.

Короткий сгибатель V пальца (*m. flexor digiti quinti brevis*) начинается на связке добавочной кости, идущей к III и IV пястным костям, дистально отдает сухожилие, сливающееся с сухожилием абдуктора V пальца.

Аддуктор V пальца (*m. adductor digiti quinti*) начинается вместе с аддуктором II пальца от широкой пальмарной связки, идет косо к V пальцу и закрепляется на медиальной поверхности 1-й фаланги V пальца.

Аддуктор I пальца (*m. adductor digiti pollicis brevis*) начинается латеральнее предыдущей мышцы от широкой пальмарной связки, идет косо к I пальцу и закрепляется в области пястно-фалангового сустава.

Каждый палец в области кисти окружен фиброзным влагалищем (*vag. fibrosae digitorum manus*), состоящим из поперечных (*pars anularis vaginae*) и скрещенных (*pars cruciformis vaginae*) волокон. Влагалища образуют щитки (*scutum*), которые создают скользящие поверхности для сухожилий сгибателей пальцев. Дистальный щиток (*scutum distale*) расположен в области 3-й фаланги и имеет фиброзно-хрящевое строение, образуя утолщение (аналог сесамовидной кости 3-й фаланги других животных).

СТАТИКА И ДИНАМИКА ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

Прежде всего необходимо отметить, что каждое звено грудной конечности играет свою роль в процессе статики (стояние) и динамики (движение) животного. Особенность пояса грудной конечности заключается в том, что он удерживается на туловище с помощью многочисленных мышц (синсаркоз), расположенных между поясом и туловищем. Действие этих мышц проявляется в двух направлениях. С одной стороны, они могут приводить в движение голову, шею, ребра и всю грудную клетку, а с другой — перемещать пояс, а вместе с ним и всю грудную конечность.

То или другое направление действия мышц этой группы зависит от того, какие именно кости скелета в данный момент будут укреплены, т. е. где будет неподвижная точка (*punctum fixum*), а какие рычаги будут подвижны, т. е. где будут подвижные точки (*punctum mobile*). Все части опорно-двигательного аппарата построены таким образом, что неподвижными и подвижными точками могут быть попеременно одни и те же костные рычаги.

Таким образом, мышцы плечевого пояса могут совершить следующие виды работы.

- Движение головы и шеи возможно, когда неподвижными точками служат кости грудной конечности, т. е. когда животное стоит или лежит. При этом одностороннее сокращение мышц приводит к боковому сгибанию головы и шеи, а двустороннее — к флексии (вентральное сгибание) или экстензии (выпрямление) головы и шеи.
- Движение грудной клетки (совершенно незначительное) возможно, когда неподвижной точкой служат лопатки, а подвижной — ребра и грудина. Таким образом, можно допустить, что мышцы плечевого пояса являются вспомогательным дыхательным аппаратом.
- Движение всей грудной конечности возможно, когда неподвижными точками являются позвоночный столб и вся грудная конечность одной из

сторон. В таком случае пояс другой стороны может смещаться по грудной клетке вперед и назад.

- Движение в плечевом суставе за счет мышц пояса возможно, когда неподвижными точками будут позвоночный столб и лопатка, а подвижными — плечевая кость.

Приведение (аддукция) пояса возможно, когда неподвижной точкой будет грудная клетка, а подвижной — пояс грудной конечности.

Таким образом, с одной стороны, грудные конечности вместе с тазовыми удерживают туловище, которое как бы висит на них, а с другой — перемещают его в пространстве. В соответствии с этим конечности выполняют два типа работы: статическую и динамическую, причем первая работа выполняется мышцами пояса грудной конечности на туловище. Но для осуществления этой работы необходимо, чтобы конечность была прочной и упругой основой для опоры на нее и для работы других мышечных аппаратов. Это достигается тем, что на костях свободной конечности имеются мышечные группы, расположенные краниолатерально и каудомедиально и являющиеся антагонистами.

В период статики обе группы действуют совместно, т. е. до известной степени являются синергистами. Прочность и упругость конечности обусловлены тоническим состоянием мышц. Отдельные звенья свободной конечности могут перемещаться друг относительно друга, что выражается в изменении углов сочленения костных рычагов (движения в суставах), поэтому большинство мышечных групп можно разделить на сгибатели (флексоры) и разгибатели (экстензоры).

В области пояса (лопатка) расположены мышцы, действующие на плечевой сустав, причем флексоры сзади, а экстензоры спереди. В области плеча лежат мышцы, действующие на локтевой сустав: флексоры спереди, экстензоры сзади. Некоторые мышцы этой группы (двуглавая, длинная головка трехглавой) проходят не только через локтевой сустав, но и через плечевой, на который они также действуют, хотя и в незначительной степени из-за укороченности рычага. Их действия совершаются в противоположном направлении, поскольку сгибатели локтевого сустава будут разгибать плечевой, и наоборот.

Мышцы предплечья тоже делятся на сгибатели и разгибатели и действуют не только на запястный, но и на пальцевые суставы; флексоры расположены медиально, а экстензоры — латерально. У мышц этой группы имеются головки, расположенные на плечевой кости, мышечные брюшки, лежащие на предплечье, и длинные сухожилия, проходящие через запястье вплоть до фаланг пальцев или пястных костей.

Кроме того, в связи с подвижностью костей предплечья у собак выделяется целая группа мышц, осуществляющих ротацию (поворот) лапы, которые делятся на пронаторы и супинаторы. Топография первых соответствует флексорам, а вторых — экстензорам.

Наконец, у собак в связи с наличием пятипалой конечности и пальцехождением четко дифференцируются мышцы кисти, которые осуществляют движение отдельных пальцев и подкрепляют сухожилия сгибателей. Необходимо подчеркнуть, что эффективность динамической и статической работы конечностей во многом определяется правильностью и анатомической обусловленностью углов сочленения ее костных звеньев.

МЫШЦЫ ПОЯСА И СВОБОДНОЙ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Мышцы пояса конечности выполняют следующие задачи: сгибают и разгибают туловище и тазовую конечность в тазобедренном суставе, приводят, отводят и вращают ее. Они расположены в области таза и бедра (рис. 74, 75).

Так, с внутренней поверхности в области таза и бедра расположены сгибатели туловища и конечности в тазобедренном суставе, которые приводят, отводят и вращают ее.

С латеральной поверхности таза расположены разгибатели тазобедренного сустава: поверхностная ягодичная мышца (от крестцовых и хвостовых позвонков к бедру), средняя ягодичная мышца (от крыла подвздошной кости к большому вертелу бедра), глубокая ягодичная мышца (от седалищной ости к вертелу), грушевидная мышца (от крестца к вертелу).

На задней поверхности бедра лежат: двуглавая мышца бедра (седалищная и слаборазвитая позвоночная головки), которая идет от крестца и седалищного бугра к коленной чашке (коленная ветвь), большеберцовой кости (берцовая ветвь) и пяточной кости (пяточная ветвь), разгибает тазобедренный сустав, коленный сустав (коленная ветвь), сгибает коленный сустав и супинирует конечность (берцовая ветвь), разгибает скакательный сустав (пяточная ветвь).

На медиальной поверхности двуглавой мышцы лежит каудальный абдуктор голени (от крестцово-седалищной связки к двуглавой мышце); полусухожильная мышца (от крестца и хвостовых позвонков к большеберцовой кости) разгибает тазобедренный сустав, сгибает и пронирует коленный и разгибает скакательный; полуперепончатая мышца (от седалищного бугра к мыщелку бедра) имеет 2 брюшка, разгибает тазобедренный сустав; квадратная мышца бедра (от седалищной кости к бедру) разгибает и супинирует тазобедренный сустав; наружный и внутренний запиратели (от седалищной кости к бедру) супинируют конечность; двойничная мышца (мышца близнецов) — от седалищной кости к бедру, имеет 2 брюшка и супинирует тазобедренный сустав.

Поверхностная ягодичная мышца (*m. gluteus superficialis*) начинается от крестцовой кости и первых хвостовых позвонков, оканчивается на бедренной кости дистально от большого вертела. Часть мышцы, начинающаяся от крестцовой



Рис. 74
Мышцы тазовой конечности собаки с латеральной поверхности (оригинальный рисунок с препарата)

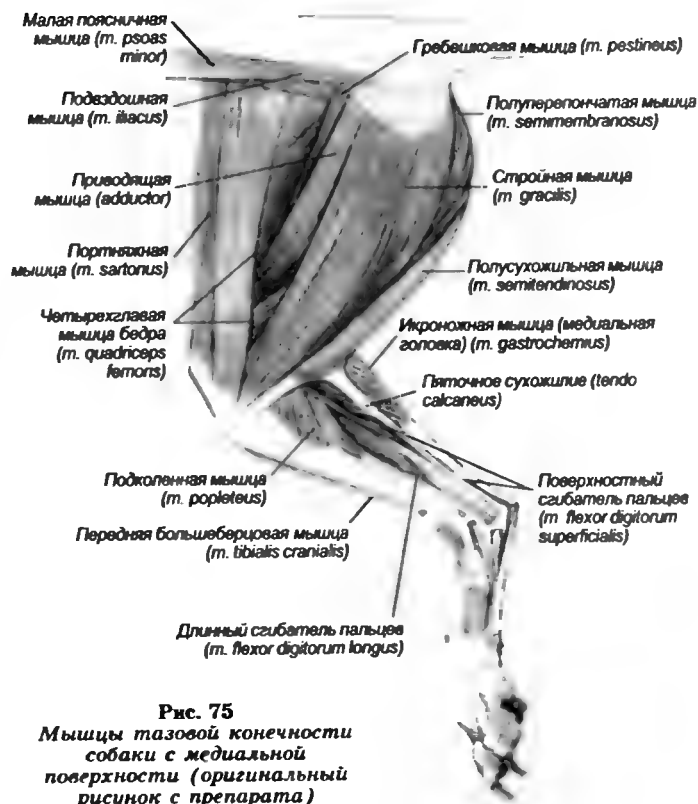


Рис. 75
Мышцы тазовой конечности собаки с медиальной поверхности (оригинальный рисунок с препарата)

кости, краниально срастается с напрягателем широкой фасции. Каудальная часть мышцы, идущая от хвостовых позвонков, называется хвостобедренной мышцей (*m. caudofemoralis*), или краниальным абдуктором голени (*m. abductor cruris cranialis*).

Средняя ягодичная мышца (*m. gluteus medius*) начинается от ягодичной поверхности крыла подвздошной кости и от дорсальной крестцово-подвздошной связки, заканчивается на большом вертеле.

Глубокая ягодичная мышца (*m. gluteus profundus*) начинается на латеральной поверхности седалищной ости, заканчивается на большом вертеле.

Все вышеназванные ягодичные мышцы отделяются от большого вертела вертлужной сумкой (*bb. trochantericae mm. glutei*).

Грушевидная мышца (*m. piriformis*) начинается от крестцовой кости и крестцово-седалищной связки, заканчивается на большом вертеле.

Двуглавая мышца бедра (*m. biceps femoris*) начинается от седалищного бугра, от крестцово-седалищной связки и крестцовых позвонков. Заканчивается на латеральном крае коленной чашки и ее прямой связки (коленная ветвь), бугристости большеберцовой кости (большеберцовая ветвь) и пяточном бугре (пяточная ветвь). Сухожилия всех ветвей соединяются друг с другом и с фасцией голени.

Каудальный абдуктор голени, или каудальная отводящая мышца голени (*m. abductor cruris caudalis*), начинается от крестцово-седалищной связки, заканчивается на двуглавой мышце бедра.

Полусухозильная мышца (*m. semitendinosus*) начинается от седалищного бугра (седалищная головка) и от крестцовых и первых хвостовых позвонков (позвоночная головка), заканчивается на бугристости большеберцовой кости. От седалищного бугра отделяется седалищной сумкой (*b. ischiadica m. semitendinosi*). Дистально сливается с сухожилиями стройной и портняжной мышц, фасцией голени и прикрепляется к пяточному бугру.

Полуперепончатая мышца (*m. semimembranosus*) начинается от седалищного бугра, заканчивается на медиальном мыщелке бедра. Частично разделяется на два брюшка.

Квадратная мышца бедра (*m. quadratus femoris*) начинается вентромедиально от запятого отверстия, заканчивается в вертлужной впадине.

Внутренний запирающий (*m. obturator internus*), или внутренняя запирающая мышца (*m. obturatorius internus*), начинается краниомедиально от запятого отверстия на седалищной и лонной костях, проходит через седалищную вырезку, заканчивается в вертлужной впадине. От седалищного бугра отделяется седалищной сумкой (*b. ischiadica m. obturatorii interni*), от вертлужной впадины — полусухозильной сумкой (*b. subtendinea m. obturatorii interni*).

Двойничные мышцы (*mm. gemelli*) начинаются по краю малой седалищной вырезки, заканчиваются в вертлужной впадине, имеют два брюшка.

На передней поверхности бедра расположены: четырехглавая мышца бедра — начинается четырьмя головками: одной от подвздошной кости (прямая

мышца бедра) и тремя другими — от медиальной (медиальная головка), передней (промежуточная) и латеральной (латеральная головка) поверхности бедра, своим мощным сухожилием прикрепляется к голени и участвует в сгибании тазобедренного (прямая головка) сустава и разгибании коленного (мышца в целом); напрягатель широкой фасции — от подвздошной кости к широкой фасции, разгибает коленный сустав и сгибает тазобедренный; портняжная мышца — от подвздошной фасции и кости к фасции голени, большеберцовой кости (каудальная головка сгибает коленный сустав) или коленной чашке (краниальная головка разгибает коленный сустав), мышца в целом сгибает тазобедренный сустав.

Медиальная группа мышц бедра включает: стройную (нежную) мышцу — от тазового сращения к фасции голени и большеберцовой кости, приводит конечность; гребешковая мышца — от подвздошно-лонного возвышения к медиальной губе бедра, сгибает, приводит и отводит тазовую конечность в тазобедренном суставе; приводящая мышца — от области запертого отверстия к бедру, приводит конечность.

Четырехглавая мышца бедра (*m. quadriceps femoris*):

- *прямая головка (m. rectus femoris)* начинается в ямке подвздошной кости, над суставной впадиной;
- *латеральная головка (m. vastus lateralis)* начинается на проксимальной половине бедренной кости с ее латеральной поверхности;
- *медиальная головка (m. vastus medialis)* начинается на медиальной поверхности бедренной кости;
- *промежуточная головка (m. vastus intermedius)* начинается на дорсальной поверхности бедренной кости.

Все головки в дистальной трети срастаются и оканчиваются на коленной чашке и бугристости большеберцовой кости.

Напрягатель широкой фасции (*m. tensor fasciae latae*) начинается от маклока, заканчивается на широкой фасции бедра.

Портняжная мышца (*m. sartorius*):

- *краниальная часть (pars cranialis)* начинается на маклоке, заканчивается на коленной чашке;
- *каудальная часть (pars caudalis)* начинается на крыле подвздошной кости, заканчивается на бугристости большеберцовой кости.

Стройная мышца (*m. gracilis*) начинается на тазовом сращении, срастаясь с мышцей противоположной стороны, заканчивается на прямой связке коленной чашки, бугристости большеберцовой кости и фасции голени. У собак имеется пяточная ветвь, которая сливается с сухожилием полусухожильной мышцы и пяточной ветвью двуглавой мышцы, следуя в ахиллесово сухожилие (Сербский А. Е., 1999).

Гребешковая мышца (*m. pectineus*) начинается на подвздошно-лонном возвышении, заканчивается на медиальной губе бедренной кости.

Приводящая мышца (*m. adductor femoris*) начинается каудально от запертого отверстия и на сухожилии стройной мышцы, заканчивается на каудальной поверхности бедра (от малого вертела до медиального мыщелка). Делится на два брюшка: *большой аддуктор (m. adductor magnus)* и *короткий аддуктор (m. adductor brevis)*. Последний лежит под гребешковой мышцей.

На медиальной поверхности бедра формируется важное анатомическое образование — *бедренный канал (canalis femoralis)*, в котором проходит бедренная триада: бедренный нерв, бедренная артерия и бедренная вена. Канал формируют четыре мышцы, две из которых образуют стенки канала (каудальная часть портняжной мышцы и гребешковая мышца), а остальные — его дно (медиальная головка четырехглавой мышцы бедра и большая приводящая мышца).

В области коленного сустава с краниальной поверхности образуются сумки: *подкожная предколенная (b. subcutanea prepatellaris)*, *подфасциальная предколенная (b. subfascialis prepatellaris)*, *подсухожильные (bb. subtendinea prepatellaris)*; с медиальной и латеральной поверхностей: *подсухожильная сумка подсухожильной мышцы (b. subtendinea m. semitendinosi)*, *дистальная подсухожильная сумка двуглавой мышцы (b. subtendinea m. bicipitis femoris distalis)*; с каудальной стороны — *подколенная ямка (fossa poplitea)*. Последняя содержит сосуды и нервы и образована проксимально двуглавой и полуперепончатой мышцами, а дистально — обеими головками икроножной мышцы (см. ниже).

Все остальные мышцы тазовой конечности по своему положению делятся на две группы: переднюю и заднюю. К передней группе относят сгибатели скакательного сустава и разгибатели пальцев. Это следующие мышцы (спереди назад): *передняя большеберцовая* — сгибатель стопы; *длинный разгибатель пальцев*, *короткий разгибатель пальцев*, *длинная малоберцовая мышца*, *короткая малоберцовая мышца*, *боковой разгибатель пальцев*.

К задней группе относятся (спереди назад): *подколенная мышца* — сгибатель коленного сустава; *задняя большеберцовая* — разгибатель стопы; *глубокий пальцевый сгибатель*; *поверхностный пальцевый сгибатель*; *икроножная мышца (латеральная и медиальная головки)* — разгибатель стопы.

Большеберцовая (краниальная) передняя мышца (m. tibialis cranialis) начинается на проксимальном участке большеберцовой кости, над заплюсной переходит в сухожилие, которое закрепляется на I и II плюсневых костях.

Длинный разгибатель пальцев (m. extensor digitorum longus) начинается в разгибательной ямке латерального мыщелка бедренной кости, заканчивается на 3-й фаланге II–V пальцев.

Короткий разгибатель пальцев (*m. extensor digitorum brevis*) имеет 3 головки, начинается под сухожилием длинного разгибателя пальцев на связках скакательного сустава, заканчивается на II–IV пальцах.

Длинная малоберцовая мышца (*m. peroneus longus*) начинается на головке малоберцовой кости, латеральном мыщелке большеберцовой кости и латеральной коленной связке коленного сустава, заканчивается на I плюсневой кости.

Короткая малоберцовая мышца (*m. peroneus brevis*) начинается на дистальном участке малоберцовой кости, заканчивается на V плюсневой кости.

Латеральный (боковой) разгибатель пальцев (*m. extensor digitorum lateralis*) начинается на боковой латеральной связке коленного сустава и на головке малоберцовой кости, заканчивается на V пальце.

Подколенная мышца (*m. popliteus*) начинается в подколенной ямке латерального мыщелка бедренной кости, заканчивается на каудальной поверхности большеберцовой кости. У крупных собак проксимальное сухожилие имеет сесамовидную кость (*os sesamoidea m. poplitea*).

Задняя большеберцовая мышца (*m. tibialis caudalis*) начинается на головке малоберцовой кости, заканчивается на центральной и первой заплюсневых костях, а также на медиальной коллатеральной связке заплюсневого сустава. Сухожилие мышцы покрыто влагалищем (*vag. tendinis m. tibialis caudalis*).

Глубокий сгибатель пальцев (*m. flexor digitorum profundus*) состоит из двух мышц:

- *длинный сгибатель большого пальца (m. flexor digiti longus)* начинается на латеральном мыщелке большеберцовой кости, на головке малоберцовой кости. Заканчивается на сгибательной поверхности 3-й фаланги II–IV пальцев;
- *длинный сгибатель пальцев (m. flexor digitorum longus)* начинается на латеральном мыщелке большеберцовой кости, заканчивается на сухожилии предыдущей мышцы, сливаясь с ней.

Поверхностный сгибатель пальцев (*m. flexor digitorum superficialis*) начинается на плантарном бугорке бедренной кости, заканчивается на латеральной и медиальной поверхностях пяточного бугра, отделяясь от него сумкой (*b. calcanea m. flexor digitorum superficialis*).

Икроножная мышца (*m. gastrocnemius*). *Латеральная (caput laterale)* и *медиальная (caput mediale)* головки начинаются латерально и медиально от плантарного (надблокового) бугорка бедренной кости, заканчиваются на пяточном бугре.

К пяточному бугру прикрепляется общее пяточное сухожилие (*tendo calcaneus communis*), которое образовано сухожилиями поверхностного сгибателя, обеих головок икроножной мышцы, пя-

точной ветви двуглавой мышцы бедра и полусухожильной мышцы. Над пяточным бугром расположена пяточная подкожная сумка (*b. subcutanea calcanea*).

В области голени хорошо выражены межмышечные желоба:

- *малоберцовый желоб (sulcus peroneus)* образован длинными и боковыми пальцевыми сгибателями; в нем проходит глубокая ветвь малоберцового нерва;
- *мышечно-малоберцовый канал (canalis musculoperoneus)* образован длинной и короткой малоберцовыми мышцами; в нем проходит поверхностная ветвь малоберцового нерва;
- *латеральная и медиальная надпяточные ямки (fossa supracalcanea lateralis et medialis)* образованы общим пяточным сухожилием и сухожилием глубокого пальцевого сгибателя; в нем проходят ветви большеберцового нерва.

Мышцы стопы. На стопе расположены: 3 межкостные мышцы, 3 червеобразные, короткий сгибатель I пальца, короткий аддуктор I пальца, абдуктор V пальца, добавочная квадратная мышца подошвы (от пяточной кости к сухожилию глубокого сгибателя пальцев).

Как и на грудной конечности, каждый палец стопы покрыт фиброзным влагалищем (*vag. fibrosae digitorum pedis*). Эти влагалища образуют с плантарной поверхности фиброзно-хрящевые утолщения — щитки (*scutum proximale, medium et distale*). Последние выполняют роль дистальной сесамовидной кости.

СТАТИКА И ДИНАМИКА ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Тазовая конечность по сравнению с грудной имеет ряд особенностей:

- 1) она длиннее;
- 2) имеет на один сустав больше (крестцово-подвздошный);
- 3) вершины углов соответствующих суставов обеих конечностей направлены в противоположные стороны: плечевой — краниально, тазобедренный — каудально и т. д.;
- 4) имеет значительно большую общую массу мышц.

В целом тазовая конечность выполняет те же функции, что и грудная: поддерживает тело и перемещает его в пространстве, т. е. статическую и динамическую. Однако статическая работа на тазовой конечности осуществляется не по такому принципу, как на грудной. В данном случае пояс тазовой конечности составляет единое целое с позвоночником и входит в состав стенки тазовой полости.

Передняя часть тела укреплена на грудных конечностях, как на стойках, при помощи силы мышц

плечевого пояса, а задняя часть на тазовых конечностях — главным образом благодаря упругим свойствам связочного аппарата как крестцово-подвздошного, так и тазобедренного сустава. Кроме того, свободная тазовая конечность имеет три выраженных угла сочленения: открытый вперед и обращенный вершиной назад угол тазобедренного сустава, открытый назад и обращенный вершиной вперед угол коленного сустава и, наконец, опять-таки открытый вперед и обращенный вершиной назад угол скакательного сустава, тогда как грудная конечность — всего два, поскольку угол запястного сустава выражен слабо.

Общий принцип работы мышечных аппаратов на обеих конечностях аналогичен, но наличие на тазовой конечности трех выраженных углов создает удобную систему трижды изогнутой упругой пружины.

Динамическая работа тазовой конечности также имеет свои особенности, обусловленные различным способом локомоции (шаг, рысь, галоп, прыжки). Флексоры расположены среди мышц тазобедренного сустава краниально, а экстензоры — каудально. Кроме того, в этом суставе может сгибаться и разгибаться все туловище, поскольку имеются мышечные аппараты между позвоночником (поясничные мышцы), крестцом и тазом с одной стороны и бедром — с другой, что особенно важно при прыжках и галопе.

В области коленного сустава флексоры расположены каудально, а экстензоры — краниально. Важно отметить, что и здесь имеются мышцы, действующие на два и даже на три сустава, действия которых чередуются: флексор одного сустава является экстензором другого и т. д. То же самое можно сказать и относительно скакательного сустава, через который перекрещиваются не брюшки мышц, а их сухожилия. Что касается мышц стопы, то здесь можно было бы повторить все сказанное о кисти: наличие многопалой конечности и пальцехождение привели к четкой дифференцировке коротких мышц, действующих на отдельные пальцы.

Следует также подробно остановиться на роли всех мышечных механизмов при прыжке. Он начинается «собиранием тела на тазовые конечности». При этом вся передняя часть тела поднимается на тазовых конечностях, отталкиваясь от земли грудными конечностями и сгибая тазобедренный сустав. Вследствие силы тяжести всего тела и благодаря активным мышечным аппаратам происходит сгибание тазовой конечности во всех суставах. Третий акт состоит в быстром разгибании тазовой конечности и выпрямлении всего тела (разгибание пружины), отталкивании тазовых конечностей от земли, выносе их вперед и переносе всего тела на грудные конечности, как на рессоры. Грудные конечности при прыжке также согнуты во всех суставах, и их мышцы, находящиеся в тонусе, образуют упругие механизмы для смягчения удара о почву.

В заключение следует отметить, что эффективность статолокомоции тазовых конечностей, как и грудных, обусловлена анатомической правильностью углов сочленений костных рычагов.

Заканчивая рассмотрение мышечной системы, необходимо остановиться на некоторых вопросах развития мышц в постнатальном онтогенезе. Собака относится к имматуронатным (незрелорождающим) животным, и первые признаки дифференцировки мышечных волокон наблюдаются в первые две недели жизни, т. е. в период вегетации. При этом сначала дифференцируются красные (медленные) волокна, что связано с необходимостью поддерживать позу.

Наиболее интенсивный рост мускулатуры наблюдается в период полового созревания. Этот процесс реализуется благодаря активности гипофиза и половых желез, под влиянием гормонов которых дифференцируются белые и промежуточные волокна. Особое влияние на развитие этих волокон оказывают анаболические стероиды (тестостерон), этим и объясняется более интенсивное развитие мускулатуры у кобелей, чем у сук.

В целом необходимо отметить, что рост скелетной мускулатуры опережает развитие костяка, что свидетельствует о формообразующей роли мышц в онтогенезе скелета. Кормление и физическая нагрузка также оказывают влияние на рост и развитие скелетной мускулатуры.

Так, полноценное сбалансированное кормление стимулирует развитие всех соматических систем организма, в том числе мышечной. Однако чрезмерно обильное кормление ведет к гипертрофическому развитию мышечной и соединительной тканей, что приводит к изменению структуры мышцы как органа и затрудняет ее полноценное функционирование. С другой стороны, недокорм не позволяет полностью раскрыть генетический потенциал животного и приводит к недоразвитию мускулатуры.

Регулярные физические нагрузки стимулируют развитие мускулатуры за счет интенсификации в ней обменных процессов, активизирующихся в период статики и динамики. Таким образом, путем направленных тренировок можно влиять на характер онтогенеза мышечной и костно-суставной систем. Вместе с тем норма реакции, т. е. пределы, в которых может изменяться мышца, закреплены генетически, поэтому даже путем регулярных физических упражнений можно лишь скорректировать погрешности экстерьера, а не устранить их. Кроме того, эффективно изменять направленность онтогенетических преобразований мышц путем физических нагрузок возможно лишь в период интенсивного роста животного, т. е. в ранний пубертатный период (период полового созревания), когда происходит дифференцировка дефинитивных (взрослых) мышечных волокон.

КОЖНЫЙ ПОКРОВ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АНАТОМИИ КОЖНОГО ПОКРОВА

Кожный покров состоит из кожи (*cutis*) с подкожным слоем (*hypodermis*, *s. subcutis*) и ее производных. В состав последних входят железы кожи (*glandulae cutis*), волосы (*pili*), пальцевые органы в виде когтей (*unguicula*) и мякишей (*tori*).

Кожа — полифункциональный орган. Являясь наружным покровом, кожа отграничивает организм от внешней среды, защищая его от механических, физических и химических повреждений. Следует подчеркнуть чрезвычайную адаптированность и вместе с тем лабильность и пластичность кожного покрова, связанные с выполнением наиболее древней в филогенетическом отношении отграничительной функции. В связи с этим довольно трудно назвать факторы внешней среды, способные вызвать патологическое состояние кожного покрова. Пожалуй, это только сильные физические и химические раздражители, вызывающие дерматиты (воспаление кожи), и инфекционные агенты (например, служащие причиной микогенной экземы и т. д.). Большинство же заболеваний кожного покрова связаны с нарушением гомеостаза (постоянство состава и свойств внутренней среды организма), которое неизбежно сопровождается изменением pH среды на поверхности кожного покрова (с кислой на щелочную). Это, в свою очередь, может привести к изменению микробного пейзажа и проникновению в организм собаки микроорганизмов (пиодермия). Кожный покров находится в тесных реципрокных отношениях со многими органами тела и прежде всего с центральной нервной системой, являясь мощным рецепторным полем, через которое осуществляется постоянный контакт со средой обитания, воспринимаются световые, тепловые, тактильные, механические и болевые раздражения, в связи с чем он приобрел свойство универсального органа чувств. Это используется для диагностики заболеваний (зоны

Захарьина—Геда), а также для воздействия на организм с лечебной целью. Кожный покров — экскреторный орган, продуцирующий пот, кожное сало, роговое вещество. Это депо крови, жира, воды, соли. Вместе с тем у гомойотермных (теплокровных) животных он является органом физической терморегуляции. Коже свойственна эндокринная и иммунобиологическая роль.

Кроме того, кожный покров — носитель меток («зеркало» собак, расположенное под анальным отверстием, а также светлые пятна или маска на морде, которые усиливают мимику животного), являющихся ключевыми стимулами в развитии сексуального поведения. Роговые образования кожи служат органами защиты и добывания пищи.

Кожа — мишень для гормонов. Изменения в гормональном статусе сказываются на составе и содержании липидов кожи. При угнетении функции гипофиза большое количество жира откладывается в области живота и тазового пояса (гипофизарное ожирение). Усиленное сгорание жиров происходит при гиперфункции щитовидной железы. Установлена взаимосвязь состояния кожи с динамикой половых гормонов: изменение кожного покрова в связи с половыми циклами, беременностью, лактацией; избыточное количество андрогенов вызывает аллопецию (выпадение волос). Гиперфункция коры надпочечников приводит к развитию синдрома Иценко—Кушинга, проявляющегося в истончении и гиперпигментации кожи, которая как бы «посыпана перцем» (отжившие волосные фолликулы наполнены кератином и детритом). Необходимо также отметить, что кожа и особенно ее производные (в частности, волосы) являются важным экстерьерным показателем, определяющим не только породные особенности животного, но и состояние его здоровья. Если не учитывать породные особенности фактуры шерсти (жесткая, мягкая, длинная и т. д.), то стандарты требуют наличия гладкого и блестящего волосного покрова, что определяется не только генетическими факторами, но и состоянием здоровья

животного. Так, волосы тускнеют и загрязняются при глистной инвазии и нарушении моторной и секреторной деятельности желудочно-кишечного тракта и т. д.

Прежде чем приступить к рассмотрению макро- и микроморфологии кожного покрова, следует напомнить, что деятельность любого органа, в том числе кожи, рассматривают в единстве кровоснабжения, метаболизма и иннервации. Это позволило академику А. М. Чернухе разработать в 1976 г. концепцию о существовании первичной микросистемы, объединяющей молекулярный, субклеточный и клеточный уровни интеграции организма. Этой системой является функциональный элемент органа.

Различают следующие структуры функционального элемента любого органа, в том числе кожи.

1. Рабочая часть, которая представлена специфическими клетками, выполняющими основную функцию органа. В связи с полифункциональностью кожи как органа и ее многослойным строением специфические клетки кожи весьма переменчивы в структурно-функциональном отношении и находятся в различных ее компонентах (эпидермальный эпителий, клетки кожных придатков и др.). В эпидермисе в настоящее время насчитывают 5–6 видов клеток. Исходя из имеющихся данных об их происхождении и функциях, особое внимание следует уделить меланоцитам, клеткам Лангерганса и Меркеля (см. ниже).

2. Соединительная ткань, которая, как известно, имеет в каждом органе свою архитектуру, соответствующую ориентации специфических клеток его рабочей части. Опорная функция соединительной ткани имеет наиболее важное значение для деятельности кожи, ее прочности, упругости и эластичности, обеспечивая механическую защиту организма. Соединительнотканые клетки выполняют в коже сложные и многообразные функции, такие, как секреция коллагена, эластина, ретикулина, гликопротеидов, гликозаминогликанов, и специализированы для выполнения трофической функции.

3. Микрососудистый компонент, который имеет свои органоспецифические особенности, детерминированные, по-видимому, влиянием функционального фактора. Еще W. Spalteholz в 1893 г. установил, что кровоснабжение кожи осуществляется собственно кожными и мышечно-кожными артериями.

Артерии, питающие кожу, образуют под гиподермой широкопетлистую, или фасциальную, сеть. От этой сети отходят более мелкие ветви, которые на нижней границе дермы делятся и анастомозируют, образуя вторую глубокую (субдермальную) артериальную сеть, параллельную первой. Здесь берут начало артерии, питающие волосные фолликулы и клубочки потовых желез. Из субдермальной сети в собственно кожу направляются микроскопически малые артерии, которые делятся, ана-

стомозируют и образуют под эпидермисом артериальные аркады. На границе с сосочковым слоем располагается поверхностная артериолярная сеть. От нее отходят терминальные артерии, питающие дермальные сосочки. Каждая артериола обеспечивает питанием от 2 до 15 сосочков. Из сосочков кровь оттекает в венулы, образующие непосредственно под сосочками поверхностную венулярную сеть. Несколько глубже артериальной сети выделяется вторая субкапиллярная сеть, следующая параллельно первой.

В сетчатом слое кожи располагается третья венозная сеть, а в гиподерме (подкожном слое) — крупноячеистая и наиболее емкая глубокая венозная сеть, в которой и осуществляется теплообмен.

Для кожи характерны соматические капилляры, имеющие непрерывный эндотелий со сплошной (непрерывной) базальной мембраной. Внутрисосочковые капиллярные петли по форме напоминают, по образному выражению Нестерова (1929), «дамскую шпильку», они имеют два колена: узкое артериальное и более широкое венозное. В коже представлены многие виды кровеносных капилляров, начиная от простых артериоловеноулярных петель до мелкопетливой сети. Разнообразная архитектурная микрососудов кожи зависит от ее морфофункциональных особенностей (толщина, пространственная ориентация волокон, количество, форма и величина сосочков) и объясняется высокой степенью дифференциации функций отдельных участков кожи как эктосоматического органа, который находится под воздействием факторов внешней среды и участвует в процессе терморегуляции.

Сальные и потовые железы окружены тонкой сетью капилляров; вокруг волосных фолликулов они образуют сплетениевидные муфты, или веретена. В коже преобладают ветвящиеся артериоловеноулярные анастомозы (тельца Сюне-Гойера). В их утолщенном артериальном сегменте помимо гладкомышечных клеток под эндотелиальной выстилкой имеется несколько слоев эпителиоидных или миоэпителиоидных клеток. Комплекс анастомозов, снабженный этими клетками, а также нервными элементами и окруженный соединительнотканной капсулой, получил название «glomus neurovasculare». Регуляция капиллярной гемодинамики в коже осуществляется нервными и гуморальными факторами, а также местными биологически активными веществами. Центральная же регуляция обеспечивается корой головного мозга.

4. Лимфатические сосуды (капилляры) кожи, которые представляют собой дренажную систему. Между эпидермисом и дермой обнаружены лимфатические пути. Установлено, что 60% плазмы и 45% ее белков ежедневно проникают из системы лимфогемоциркуляции в ткани, унося с собой в них и далее в лимфатическую систему связанные с белками метаболиты и катаболиты. Эта

система весьма тонко сбалансирована. Ее нарушение в случае повреждения кожи немедленно приводит к развитию отека.

Лимфатические капилляры представляют собой систему тончайших эндотелиальных канальцев, которые слепо начинаются в виде пальце-, петле- или колбовидных выпячиваний в интерстициальном пространстве между кровеносными микрососудами, пучками волокон и клеточными элементами соединительной ткани. При заполнении капилляров лимфой их диаметр увеличивается и может достигать 100–200 мкм. В условиях отека тканей они не спадаются. Стенка их фиксируется с помощью микрофиламентов, отходящих от соседних коллагеновых волокон и прикрепляющихся к наружной поверхности эндотелиальных клеток. При отеке микрофиламенты удерживают лимфатический капилляр в открытом состоянии: чем больше набухает ткань, тем сильнее растягивается лимфатический капилляр.

Стенка лимфатического капилляра тоньше, чем кровеносного, из-за уплощения непрерывного складчатого монослоя эндотелия, а также отсутствия базальной мембраны и перicyтов.

5. Нервное обеспечение кожи представлено цереброспинальными чувствительными нервными окончаниями и нервными образованиями вегетативной нервной системы. Нервы кожи вместе с сосудами проникают через фасцию в подкожную клетчатку, где образуют обширное сплетение. От него отходят крупные нервные ветви в дерму, здесь они разветвляются и образуют глубокое сплетение, от которого нервные волокна направляются в верхнюю часть дермы, формируя в сосочковом слое поверхностное сплетение. От него отходят пучки и волокна ко всем сосочкам, сосудам, придаткам.

Нервные волокна (аксоны) кожи делятся на мякотные (миелинизированные) и безмякотные (немиелинизированные). Соотношение между ними в среднем составляет 5 : 1. Первые являются соматиче-

скими или афферентными вегетативными, а вторые — эфферентными вегетативными (рис. 76).

Рецепторы кожи подразделяются на инкапсулированные, корпускулярные и некорпускулярные (свободные нервные окончания). Так, в коже, покрытой волосами, основными являются свободные нервные окончания, диски Меркеля, рецепторы волосных фолликулов; в коже, лишенной волосного покрова, — свободные нервные окончания, диски Меркеля, тельца Мейснера, тельца Фатера-Паччини.

Отдельные виды кожной чувствительности (температурные, механические и т. д.) в настоящее время не связывают с определенными нервными приборами. Все рецепторы являются лишь относительно специализированными структурами, хотя порог чувствительности к одним раздражителям может быть ниже, чем к другим.

6. Физиологически активные вещества. Важную роль во взаимодействии отдельных частей функционального элемента кожи играют тучные клетки. Они накапливают в специализированных гранулах гистамин, серотонин, гепарин, АТФ, выделяющиеся под влиянием физиологических и патологических стимулов. Гистамин и серотонин, высвобождаясь из тучных клеток, вызывают гемодинамические сдвиги, повышают проницаемость обменных микрососудов, особенно венул.

Результаты исследований ряда авторов свидетельствуют о возможности опосредованных нервных влияний на сосуды кожи через тучные клетки, которые обладают адренорецепторами и холинэстеразной активностью. В то же время имеются прямые доказательства возможности действия факторов тучных клеток, в частности гистамина, через нервные пути.

СТРОЕНИЕ КОЖИ

Кожа представляет трехкомпонентную систему, образованную эпидермисом, дермой и подкожной жировой клетчаткой, которые находятся в морфофункциональном единстве.



Рис. 76

Миелиновые нервные волокна дермы. Электронограмма. $\times 10000$
(оригинальный рисунок с препарата Н. В. Бабичева)

ЭПИДЕРМИС

Эпидермис (epidermis) — многослойный плоский эпителий, происходящий из эктодермы. Его толщина тесно связана с количеством волос (обратная зависимость). Температурный и световой факторы внешней среды оказывают существенное влияние на количество волосяного покрова, а следовательно, регулируют толщину эпидермиса (сезонные и климатические особенности). У собак эпидермис составляет в среднем от 1,5 до 8% толщины кожного покрова.

Наружная поверхность эпидермиса содержит многочисленные складки, морщины, бороздки и валики, образующие характерный рельеф (особенно развит на носовом «зеркале»), который является строго индивидуальным даже у однояйцовых близнецов, сохраняется в течение всей жизни и лежит в основе идентификации (персонализации) животных.

Эпидермис является клеточной структурой (основную массу клеток составляют кератиноциты, или эпидермоциты), в котором выделяют пять слоев.

Роговой (поверхностный) слой построен из множества черепицеобразных чешуек, окрашивающихся оксифильно. Удаление рогового слоя сопровождается нарушением взаимосвязи между подлежащими клетками и их внутрицитоплазматической дезорганизацией. Структурной единицей рогового слоя является роговая чешуйка. Она окружена однослойной оболочкой и заполнена внутри кератиновыми фибриллами и аморфным электронноплотным материалом в соотношении 1:1.

Блестящий слой (в эпидермисе туловища, как правило, отсутствует). В отдельных чешуйках, примыкающих к нижележащему зернистому слою, между пучками кератиновых фибрилл лежат тонофибрилярно-кератогиалиновые массы и остатки митохондрий. Кроме того, цитоплазма этих клеток заполнена блестящим, преломляющим свет веществом — элеидином.

Зернистый слой (в эпидермисе туловища может отсутствовать) состоит из 1–2 рядов клеток. Характерной особенностью зернистых клеток, обусловивших их название, является наличие в цитоплазме кератогиалиновых масс, ассоциированных с пучками тонофибрилл. Второй особенностью клеток этого слоя является присутствие в цитоплазме кератоносом, или гранул Орланда.

Шиповатый слой состоит из шиповатых эпидермоцитов, образующих основную массу эпидермальных клеток. Они окружены плазмалеммой с очень нервными контурами, что обусловлено наличием многочисленных выростов (шипов). Очень важно, что из этого слоя происходит миграция клеток эпидермиса при заживлении кожных ран. Тонофибриллы, пронизывающие весь объем клетки, образуют ее внутренний каркас, защищающий ядро от перемещений и давлений.

Базальный слой состоит из базальных эпидермоцитов, расположенных в один ряд. В функцио-

нальном отношении клетки базального слоя характеризуются двумя основными особенностями.

Во-первых, в них активно идут процессы синтеза волокнистого белка, полисахаридов и липидов. Таким образом, секреторный цикл, протекающий в эпидермисе, в целом сводится к последовательному превращению кератогиалина в элеидин и кератин. Существенную роль в этом процессе играют атомы серы.

Во-вторых, они обладают максимальной митотической активностью и соответственно содержат наибольшее количество ДНК- и РНК-содержащих структур. Из двух клеток, образовавшихся в результате деления, одна остается на месте, а другая мигрирует в верхние слои и подвергается процессу ороговения. Время полного обновления клеток эпидермиса составляет 26–28 дней. При этом продукция кератогиалина в цитоплазме клеток зернистого слоя снижает секрецию эпидермального фактора роста и ведет к накоплению полипептидов и кейлонов, тормозящих митотическое деление.

В базальном слое между кератиноцитами расположены специфические клетки, из которых более подробно следует остановиться на меланоцитах, клетках Лангерганса и Меркеля.

Меланоциты впервые обнаружил Bloch в 1917 г. Их характерным признаком является наличие отростков, которые могут достигать шиповатого и даже зернистого слоев, а тело часто выпячивается в сторону дермы. Функция меланоцитов заключается в синтезе меланинового пигмента и образовании меланосом. Эти процессы протекают независимо друг от друга, поскольку при альбинизме и при локальной депигментации кожи меланосомы есть, но они не содержат пигмента.

При ультрафиолетовом облучении синтезирующая активность меланоцитов и пролиферация кератиноцитов возрастают. Накопление меланосом приводит к созданию своеобразного экрана, защищающего генетический аппарат клетки от повреждающего излучения. Образуется меланоцит из нервного гребня.

Клетки Лангерганса (беспигментные гранулярные дендроциты) названы по имени автора, впервые обнаружившего их в 1868 г. Установлено, что эти клетки играют исключительно важную роль в иммунных реакциях кожи и в ее очищении от чужеродных химических веществ. Кроме того, клетки Лангерганса оказывают влияние на пролиферацию эпидермоцитов, входя в состав эпидермальных пролиферативных единиц (ЭПЕ). Постулируются два возможных источника образования этих клеток: невrogenный и мезодермальный (мезенхимный).

Клетки Меркеля описал Merkel в 1975 г. Автор рассматривает их как особые чувствительные клетки, связанные с нервными волокнами. Однако есть основание полагать, что по ультраструктурным признакам эти клетки являются секреторными. Данные о функции и происхождении клеток Меркеля

противоречивы. Одни авторы оценивают их как нервные, другие считают, что они являются продуктами дифференцировки кератиноцитов.

Эпидермис обладает рядом биологических свойств, прежде всего незначительной резорбцией (всасывательной способностью). Через кожу легко всасывается алкоголь, борная и салициловая кислоты, йод, соединения ртути и свинца, половые гормоны, используемые в виде мазей. Однако даже хорошо резорбирующиеся мази проникают лишь до зернистого слоя эпидермиса, в более глубокие слои они поступают через волосяные фолликулы и выводные протоки желез. Отсюда вытекает необходимость активного втирания мазей в кожу для достижения лечебного эффекта. Эпидермис обладает активной элиминативной функцией, т. е. способностью удалять даже инородное тело из глуболежащих слоев кожи. Необходимо также отметить, что эпидермису отводят основную роль в образовании витамина D, который синтезируется под действием ультрафиолетового облучения из предшественника (7-дегидрохолестерола), входящего в состав клеточных мембран.

ПОГРАНИЧНАЯ ЗОНА МЕЖДУ ЭПИДЕРМИСОМ И ДЕРМОЙ

Область соединения эпидермиса и дермы является границей соприкосновения двух различных по эмбриогенезу тканей и зоной с выраженными барьерными функциями. Через нее осуществляются обменные процессы между эпидермисом, не имеющим собственных кровеносных сосудов, и подлежащей дермой. Эта зона включает плазмалемму базальных клеток и прилегающую к ней часть цитоплазмы, собственно базальную мембрану, разделяющий светлый бесструктурный промежуток, а также субэпидермальное сплетение аргирофильных волокон, которые являются частью дермы. В этой зоне вблизи эпидермиса активно протекают процессы внутриклеточного синтеза, а также внеклеточного созревания волокнистого белка коллагена и протеогликанов.

ДЕРМА

Дерма (dermis, cutis, corium) — основа кожи и занимает ее основной объем, она отграничена от эпидермиса базальной мембраной и без резкой границы переходит в подкожную жировую клетчатку. В процессе онтогенеза дерма развивается из мезенхимы мезодермального происхождения. Основа кожи построена преимущественно из коллагеновых, а также эластических и ретикулярных волокон и основного аморфного вещества. В ней содержатся нервы, кровеносные и лимфатические сосуды, потовые и сальные железы, волосяные фолликулы и различные типы клеток. Среди них основную массу составляют фибробласты, а также тучные клетки, гистиоциты, меланоциты и лейкоциты. Общепринято подразделение дермы на сосочко-

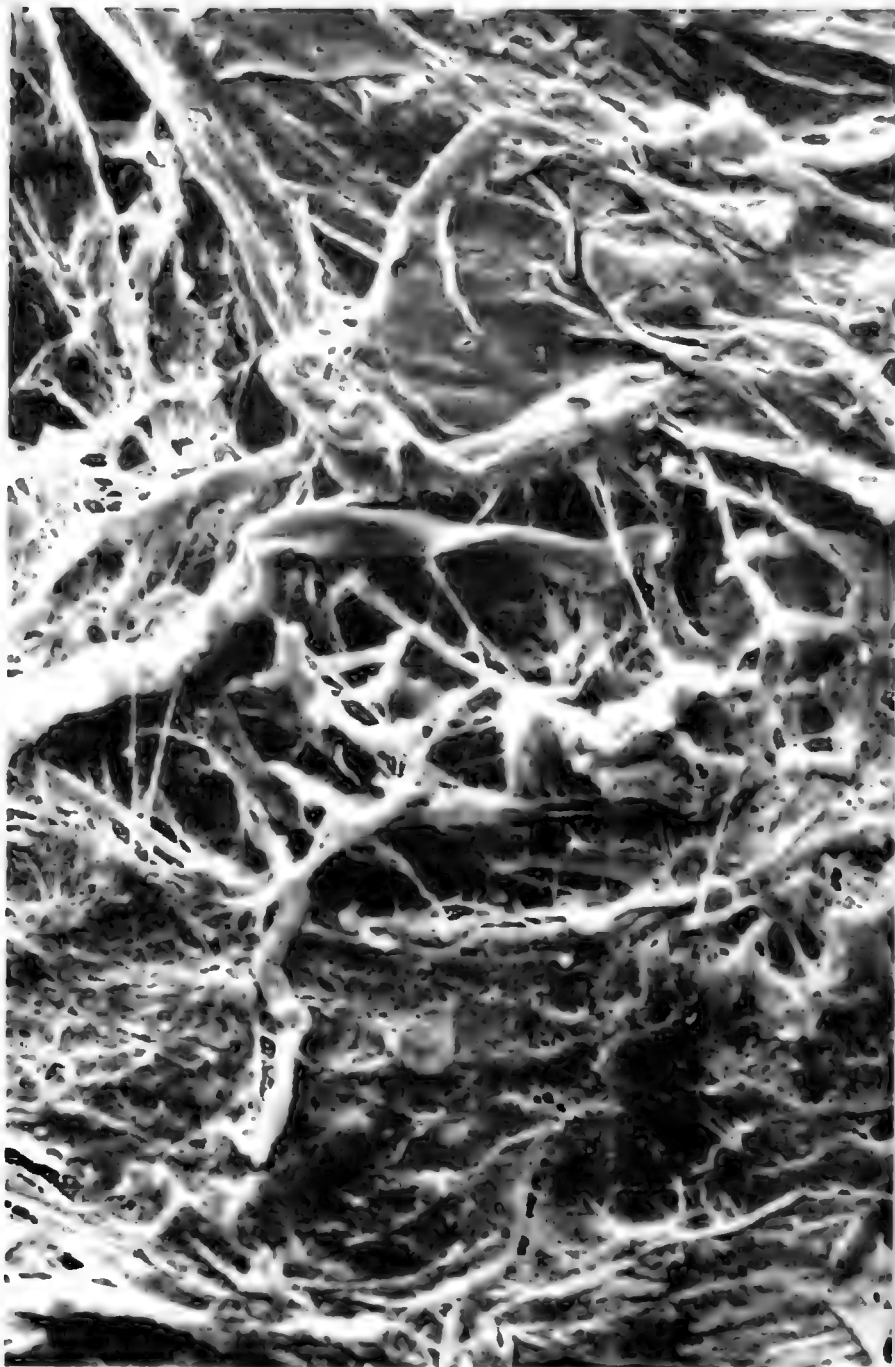


Рис. 77

Структурная организация коллагеновых волокон дермы. СЭМ-изображение. $\times 1000$
(оригинал с препарата Н. А. Слесаренко)

ый (*stratum papillare*) и сетчатый (*stratum reticulare*) слои. В сосочковом слое непосредственно на границе с эпидермисом выделяется область субэпидермального сплетения, сформированная аргирофильными (ретикулярными) волокнами.

Один из основных опорных белков дермы — коллаген. Его наименьшей структурной единицей являются субфибриллы, которые, группируясь, образуют фибриллы. Фибриллы объединяются в волокно, а совокупность волокон формирует коллагеновый пучок. Важнейшим достижением последних лет явилось открытие гетерогенности коллагена. Из разных тканей выделено свыше 10 генетически различных типов коллагена.

В кожном покрове присутствует коллаген I типа — наиболее распространенная его изоформа. Тип коллагена определяется не только видом ткани, но и возрастом организма, а также его физиологическим состоянием. Так, коллаген III типа накапливается в ткани при воспалительных процессах. Стабилизирующая, опорная и формообразующая функции коллагеновых фибрилл обусловлены их уникальными свойствами — устойчивостью к действию физических и химических агентов, а также метаболической инертностью.

Биомеханические свойства коллагеновых пучков во многом зависят от их толщины, степени извитости, оводненности и возраста. По мере утолщения пучков их прочностные характеристики ухудшаются. Волнистый коллагеновый пучок обладает значительно более высокой эластичностью, чем прямолинейный, но меньшей упругостью (рис. 77).

Наряду с коллагеновыми волокнами в дерме присутствует значительное количество эластических волокон, которые имеют цилиндрическую, плоскую или лентовидную форму. Особенно много их в сетчатом слое, коллагеноэластическом каркасе, окружающем волосные фолликулы, сальные и потовые железы, а также в коллагеновых тяжах, проникающих из дермы в под-



Рис. 78

Активно функционирующий фибробласт в дерме собаки. Электронограмма. $\times 10000$ (оригинал с препарата Н. В. Бабичева)

кожную жировую клетчатку. Ветвясь, они оплетают коллагеновые пучки, но сами пучков не образуют.

Биомеханические свойства эластических волокон и их роль в живых тканях до сих пор не совсем ясны. Они легко растяжимы и обладают упругими свойствами, что позволяет им после прекращения растяжения быстро возвращаться в исходное состояние. Обладая малой прочностью, эластические волокна легко рвутся и сохраняются в тканях в виде шарообразной или палочковидной массы. С возрастом количество эластических волокон в коже снижается в 2–2,5 раза.

Ретикулярные волокна располагаются на границе между эпидермисом и дермой, в зоне субдермального сплетения, а также оплетают потовые и сальные железы и волосные фолликулы. Они изотропны, могут ветвиться, импрегнируются солями серебра, обладают метакромазией. Данных о механических свойствах ретикулярных волокон, несмотря на их широкое распространение в соединительнотканых образованиях, крайне мало. Они имеют очень высокий модуль эластичности, который выше, чем у эластических волокон, и близок к аналогичному показателю стали. Однако в настоящее время большинство исследователей склоняются к тому, что ретикулин как индивидуальный белок не существует. Ретикулярные волокна рассматривают как двухкомпонентную систему, состоящую из коллагена III типа и аморфного межклеточного вещества, способного воспринимать соли серебра, т. е. обладающего аргирофилией.

Основное аморфное вещество представляет собой гель или золь и присутствует во всех слоях дермы, но преобладает в сосочковом.

Оно является многокомпонентной системой, содержащей вещества, поступающие из крови (вода, неорганические ионы, сахара, белки крови), продукты метаболизма эпидермальных и дермальных клеток (растворимые белки, протеогликаны и гликопротеиды). Благодаря высокой вязкости это вещество участвует в скреплении (цементировании) волокнистых конструкций дермы и обеспечивает их биомеханическое совершенство.

Фибробласты и фиброциты являются основными клеточными компонентами дермы. В одних клетках преобладают процессы синтеза протеогликанов, а в других — синтеза и внеклеточной сборки фибриллярного белка коллагенового типа (см. рис. 78).

Гистиоциты могут находиться в активном или неактивном состоянии и в соответствии с этим несколько различаются по своей структуре. В общем для них характерны отростчатая форма, большое количество микроворсинок, эксцентрично расположенное ядро и 1–2 ядрышка.

Тучные клетки (лаброциты, мастоциты) в основном располагаются в верхних слоях дермы, образуя обширные скопления вокруг кровеносных сосудов. Физиологическое значение тучных клеток обусловлено наличием в них ряда биологически активных веществ: гистамина, гепарина, серотонина, гиалуроновой кислоты, а также фактора, активирующего тромбоциты и хемотаксис эозинофилов.

Сосочковый слой построен из немногочисленных тонких пучков коллагеновых волокон и большого количества свободнолежащих коллагеновых волокнистых структур, ориентированных в различных направлениях по отношению друг к другу и к поверхности кожи. Пересекаясь, они образуют внутри соединительнотканых сосочков мелкоячеистую сеточку. Толщина сосочкового слоя составляет 60–80% толщины дермы. В зимний период толщина этого слоя несколько увеличивается. По мнению А. А. Брауна (1945), он выполняет однородную трофическую функцию. Известно, что клетки дермальных сосочков оказывают значительное влияние на рост волос. В связи с этим изменение структуры дермы приводит к дистрофии волосяных луковиц и выпадению волос. Переплетаясь, коллагеновые волокна и пучки создают в сетчатом слое дермы характерную для каждой области тела архитектуру или тип связи.

Функциональная специфика различных областей тела обуславливает в первую очередь своеобразие структурной композиции дермы и в меньшей степени эпидермиса. В областях тела, участвующих в выполнении разнообразных и точных движений, но не подвергающихся большим механическим давлениям, коллагеновый каркас кожи рыхлый, со слабо связанными извитыми волокнами и большим количеством запасных складок (шея, каудальные поверхности конечностей, разгибательная поверхность суставов).

В дерме кожи живота, груди и кисти волнистые и извитые коллагеновые волокна переплетаются бо-

лее сложно, с образованием замкнутых структурных систем, которые, с одной стороны, могут значительно растягиваться, а с другой — противодействовать сжатию.

Значительные механические нагрузки испытывает также кожа спины, особенно верхняя ее часть, которая удерживает в натянутом состоянии нижележащую массу кожи. В соответствии с этим дерма кожи дорсальной поверхности шеи и лопаточной области характеризуется сложнопетливой вязью с множеством анастомозов между плотно упакованными пучками. У высших позвоночных животных в дерме могут развиваться гладкие мышечные и жировые клетки, а к нижней поверхности кожи могут приплетаться в виде подкожной мышцы туловища (*m. cutaneus trunci*, *s. panniculus carnosus*) поперечнополосатые мышечные волокна.

Сетчатый слой в коже собак развит слабо, поскольку клетки гиподермиса подходят непосредственно к волосным фолликулам. Данный слой развит только между пучками волос и образует выступы, вдающиеся в подкожную жировую клетчатку.

У самцов кожа толще, чем у самок.

ГИПОДЕРМИС

Гиподермис (*hypodermis*, *tela*, *subcutanea*) — подкожная ткань, которая соединяет кожу с подлежащими органами. Подкожный слой состоит из рыхло связанных соединительных перекладин и пластинок, промежутки между которыми заполнены жировой тканью или в патологических случаях жидкостью (эдема) или газом (эмфизема).

Подкожная клетчатка — место отложения жира, особенно у откармливаемых животных. Подкожный слой богат клетками. Больше всего в нем фибробластов, далее следуют гистиоциты и лейкоциты. Важнейшие функции подкожного жирового слоя — защита органов от толчков и ударов («амортизационная подушка»), а также поддержание температуры тела на постоянном уровне.

ПРОИЗВОДНЫЕ КОЖНОГО ПОКРОВА

КОЖНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Кожные железы (*glandulae cutis*) отличаются большим разнообразием, хотя принадлежат к двум основным типам — потовым и сальным. Однако в современной литературе кожные железы подразделяются на обычные (сальные и потовые) и специфические. Среди последних выделяются млечные и модифицированные.

Потовые железы (*gll. sudoriferae*) — характерные структуры кожи млекопитающих. Они в основном участвуют в терморегуляции, но вместе с тем выделяют продукты белкового обмена (мочевину), соли и др. У собак потовые железы расположены наиболее густо в коже спины; их густота умень-

пается в следующем порядке: спина, боковые поверхности тела и вентральная поверхность брюха. У пуделя и добермана они развиты лучше, чем у овчарки (рис. 79).

По способу выделения и характеру секрета потовые железы делятся на эккринные и апокринные.

Эккринные железы характеризуются трубчатым строением и протяженностью от эпидермиса до глубоких слоев дермы вплоть до подкожного слоя. Они состоят из секреторной трубки, свернутой в клубок, и выводного протока, который открывается порой на поверхности эпидермиса. Секреторный отдел окружен интенсивно васкуляризованной стромой с большим количеством анастомозирующих капилляров. Он построен из трех типов клеток: миоэпителиальных, светлых и темных.

Апокринные железы развиваются из волосяного фолликула в виде эпителиального выроста выше места закладки сальной железы. Как и эккринные железы, они имеют глубоколежащий извитой трубчатый секреторный отдел и выводной проток. В отличие от такового эккринных желез он выстлан более тонким эпителием и открывается в волосяной канал выше сальной железы, а иногда в общий с ней проток. В секреторном отделе различают два типа клеток: миоэпителиальные и истинно секреторные. Секрет выделяется очень малыми порциями с большими интервалами. Функциональная активность желез связана с регулирующим влиянием нервной и эндокринной систем. Кроме того, изменение секреторного цикла потовых желез является важным механизмом адаптации организма к температурным условиям окружающей среды. Так, в зимнее время года большинство желез находится в неактивном состоянии.

Секрет апокринных потовых желез является причиной появления специфического запаха собаки (запах псины), усиливающегося при увлажнении шерсти. Поскольку активная деятельность желез обусловлена уровнем андрогенов (мужских половых гормонов), становится понятным, почему кобели имеют более резкий запах, чем суки.

Сальные железы (gll. sebaceae) рассеяны у млекопитающих почти по всей коже (см. рис. 80). Продуктом желез является кожное сало, которое выполняет роль жировой смазки как для кожи, так и для волос. Железы отсутствуют на опорных поверхностях конечностей, конце морды, сосках молочной железы. У собаки обнаружены самые крупные сальные железы. Чем реже волосяной покров или толще волос у одного и того же животного, тем крупнее эти железы. По строению они относятся к альвеолярному типу и, как правило, связаны своими протоками с волосяными фолликулами. Стенка общего протока сальной железы по строению не отличается от эпидермиса, однако в разветвлениях протока отсутствуют роговой и зернистый слои. Стенки протоков имеют соединительнотканый компонент с большим количеством ангиофильных фибрилл.

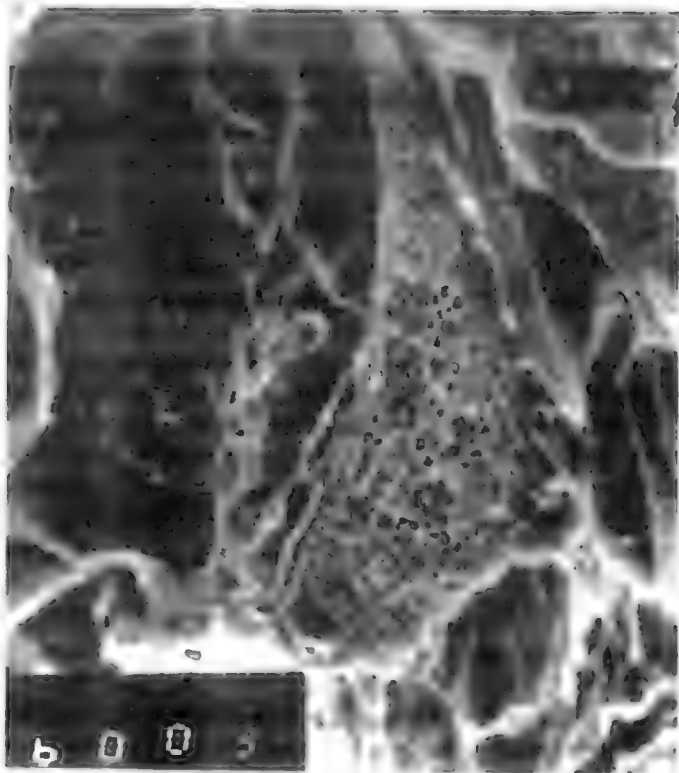


Рис. 79
Сканоэлектроннограмма потовой железы. $\times 1000$
(оригинал с препарата Н. А. Слесаренко)

Проникновение кокков в устье сальных желез может вызвать их воспаление, которое получило название «гидраденит» (сучье вымя) — одна из форм пиодермии (гнойничковое заболевание кожи). Усиленная секреция вследствие нарушения секреторного цикла носит название «себоррея».

Параанальный синус (sinus paraanal⁵) представляет собой парный железистый комплекс до 2,5 см в диаметре, непосредственно связанный с анусом.

Синус располагается между наружным и внутренним сфинктерами прямой кишки, в которых заканчивается еще целый ряд мышц. В процессе опорожнения синуса кроме указанных сфинктеров задействованы парный подниматель ануса, анальная подвешивающая связка, мышца прямой кишки и хвоста и анально-хвостовая мышца. Последняя заканчивается в области выводного протока синуса. Процесс опорожнения синуса связан с актом дефекации (но не всегда), в результате которого через парные выводные протоки выделяется темно-серая жидкость с неприятным запахом — секрет параанального синуса.

Синус покрыт безволосой кожей, под эпидермисом которой в 2–3 слоя расположены железы, разделенные пучками поперечнополосатой мускулатуры. Железы синуса являются производными потовых желез, концевые отделы которых выстланы однослойным эпителием. Секрет желез выделяется

⁵ Раздел написан по данным М. С. Некрасовой (1997–1998).

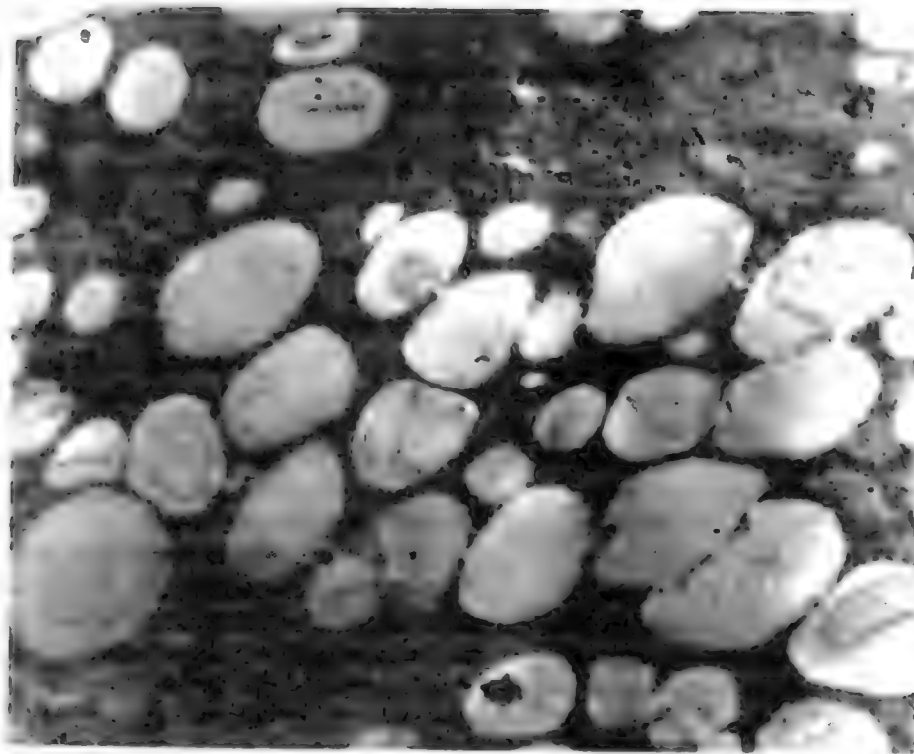


Рис. 80
Фрагмент секреторной клетки слюнной железы. Электронограмма. $\times 10000$
(оригинал с препарата Н. В. Бабичева)

в полость синуса через выводной проток, в области которого расположены немногочисленные слюнные железы.

Таким образом, в стенке параанального синуса можно выделить 4 структурные зоны: безволосая кожа, в которой отсутствует подкожная жировая клетчатка, 2 слоя концевых отделов желез и мышечный слой между ними.

Кровоснабжение синуса осуществляется внутренней срамной артерией, от которой отходят средняя и каудальная прямокишечные артерии и артерия промежности. Иннервация осуществляется крестцовыми нервами (каудальный, прямокишечный), которые получают симпатические и парасимпатические волокна.

Циркуманальные железы встречаются в так называемой интергуманальной (кожной) зоне ануса. Они состоят из своеобразных крупных клеток, дольчатые скопления которых напоминают печеночную ткань, поэтому в литературе они часто фигурируют под названием гепатOIDных желез. Тонкие протоки этих желез открываются в волосяные фолликулы.

Анальные железы трубчато-альвеолярного строения располагаются в субмукозе ануса. У собаки они продуцируют жироподобный секрет. Воспаление параанальных синусов (параанальный синусит), а также закупорка выводных протоков циркуманальных и анальных желез могут привести к парапроктиту (воспаление ткани вокруг прямой кишки) и быть причиной (или одной из причин) упорных экзем в области крупа.

Необходимо отметить и модифицированные церуминозные железы (*glandulae ceruminosae*), которые располагаются в ушной раковине и выделяют ушную серу. Изменение секреторного цикла церуминозных желез приводит к развитию упорных воспалительных процессов в ушном проходе.

Молочные железы (*gl. mammae*, seu *lactifere*) составляют характерную особенность класса млекопитающих. Появление их у

представителей животного мира вызвано питанием новорожденных животных молоком, поэтому полного развития эти железы достигают у самок. В ходе филогенеза молочные железы развиваются из скопления большого количества видоизмененных потовых желез трубчато-альвеолярного строения. У собак молочные железы представлены 8–10 парами изолированных холмов, расположенных по обеим сторонам вдоль белой линии живота и грудной клетки, и именуются множественным выменем (*ubera*). При этом первая пара холмов (сосков), как правило, активно не функционирует, а самыми молочными являются два последних. На этом факте и основан принцип, согласно которому в помете оставляют не более 6 щенков (по числу пар активно функционирующих сосков).

Молочная железа состоит из активно функционирующей железистой паренхимы и соединительнотканной стромы. От соотношения этих тканей зависит молочная продуктивность животных и состав секретируемого молока. С поверхности железа покрыта кожей, под которой расположены поверхностная и глубокая фасции. Глубокая фасция имеет вид перегородки, состоящей из двух эластичных пластинок, и разделяет железу на две половины, вместе с тем она служит ей поддерживающей связкой. Паренхима железы состоит из долек, образующих свою систему ветвления. Дольки представлены пузырьками и трубочками, состоящими из одного слоя кубических эпителиальных клеток и миоэпителия. От альвеол отходят отводящие трубочки, которые, соединяясь, образуют молочные каналы (*canales lactiferi*), переходящие в молочные протоки (*ductuli papillaris*). На вершине соска, вокруг соскового канала (*canalis papillaris*), расположен гладкомышечный сфинктер (*m. sphincter papillae*). Количество сосков обычно соответствует числу молочных холмов. В каждый сосок открывается 6–30 сосковых протоков.

ВОЛОСЫ

Волосы (pili). Наиболее распространенное роговое образование кожи млекопитающих. Примечательно, что волосы имеются у всех без исключения млекопитающих.

Волос — орган, состоящий из ороговевших клеток эпидермиса, имеющий вид плотной, но гибкой и эластичной нити. Часть волоса, выступающая над поверхностью кожи, называется стержнем (scapus pili), внутридермальный отдел — корнем (radix pili), его расширенная часть — луковицей волоса (bulbus pili), в нее вдаются богатый кровеносными сосудами соединительнотканый волосной сосочек (papilla pili), питающий волос. В области контакта стержня с эпидермисом имеется углубление — воронка. К корню волоса под острым углом подходит и прикрепляется мышца, поднимающая волос (m. arrector pili). У собак эта мышца хорошо развита, что является их видовой особенностью и позволяет поднимать шерсть (особенно в области холки), что играет немаловажную роль во внутривидовой коммуникации. Стержень и корень волоса состоят из трех слоев: кутикулы, коркового и мозгового веществ (рис. 81, 82).

Кутикула — наружная оболочка волоса, она построена из ороговевших клеток, заполненных кератиновыми фибриллами и аморфным веществом с характерным черепицеобразным расположением. Строение кутикулы волос влияет на формирование блеска, возникающего при падении на них света. Это зависит от отражательных свойств поверхности кутикулы, которые определяются микрорельефом чешуек, характером их соединений и формой краев.

Корковое вещество — основная часть корня и стержня волоса. Как и кутикула, в области луковицы оно образовано кубовидными клетками с ядром, тонофибриллами и другими органоидами, в цитоплазме которых в отличие от клеток кутикулы присутствует меланиновый пигмент,



Рис. 81
Структурная организация роговых чешуек волос. СЭМ-изображение. $\times 6000$
(оригинал с препарата Н. А. Слесаренко)

а между клетками располагаются меланоциты; они определяют пигментацию волоса и все многообразие его природной окраски. Меланин волоса встречается в двух видах — эумеланина, создающего черно-коричневый цвет, и феомеланина, создающего желто-коричневый цвет. Пигмент может быть распределен равномерно или в виде скопления гранул. Цвет волос зависит не только от вида пигмента, характера его расположения и количества, но и от содержания в волосе воздуха. Так, поскольку в корковом слое возникают трещины и полости, количество которых с возрастом увеличивается, и в этих образованиях скапливается воздух, волос выглядит седым даже при большом количестве пигмента. По мере ороговения клетки этого слоя превращаются в роговые чешуйки. Степень развития коры накладывает отпечаток на прочностные и упругие свойства волоса.

Мозговое вещество у собак плохо развито, занимает центральную часть корня волоса и постепенно исчезает по направлению к волосной воронке. Оно построено из полиморфных клеток, для которых характерно присутствие тонофибрилл, специфических округлых гранул и скоплений гликогена. В тонких шерстных (пуховых) волосах мозговое вещество практически отсутствует, и они приобретают извитой ход.

Снаружи корень волоса окружен волосным фолликулом, состоящим из внутреннего и наружного корневого влагалищ и соединительнотканной оболочки — волосной сумки. Внутреннее корневое влагалище подразделяется на наружный бледный эпителиальный слой (слой Гекле), средний гранулосодержащий эпителиальный слой (слой Гексли) и кутикулу. Клетки этих слоев подвергаются ороговению, которое сопровождается накоплением в цитоплазме фибриллярных элементов. Наружное корневое влагалище является продолжением эпидермиса и построено из одного-трех рядов эпидермальных клеток, содержащих гликоген и значительное количество вакуолей, кератогиалин и кератиносомы. Клетки волосного фолликула отграничены от окружающей соединительнотканной оболочки базальной



Рис. 82
 Поперечный срез волоса. СЭМ-изображение. $\times 10000$
 (оригинал с препарата Н. А. Слесаренко)

мембраной. Сама оболочка состоит из коллагеновых, эластических и аргирофильных волокон и содержит многочисленные клеточные элементы, кровеносные сосуды и нервные волокна.

В фолликуле различают: дно (*fundus*), более узкую часть — шейку (*collum*) и воронку (*infundibulum folliculi pili*).

Размножающиеся эпителиальные клетки на уровне волосяного сосочка составляют матрикс волоса. Волосяные фолликулы, которые формируются на эмбриональной стадии развития и связаны с сальной железой, мышцей — поднимателем волос и потовым протоком, называются первичными.

Вторичные волосяные фолликулы образуются позднее, морфологически они характеризуются отсутствием потовых желез. Первич-

ный волосяной фолликул, окруженный группой вторичных фолликулов, образуют первичный волосяной комплекс.

Волосяной фолликул — одна из простейших систем организма, в которой наблюдаются рост и дифференциация. Каждый фолликул продуцирует несколько миллиметров волоса в день. Фолликулы периодически приостанавливают продуцирование волос и какое-то время находятся в покое, после чего вновь активизируются и начинают продуцировать новые волосы, что лежит в основе линьки (см. ниже).

Таким образом, в репродуктивном цикле волос можно выделить 3 ступени:

- анаген — время формирования волосяной луковицы и корня волоса (и, как следствие, образование волоса);
- катаген — время переходного состояния фолликула от активного роста к покою;
- телоген — время покоя матрикса.

Окончание фазы активности фолликула вовсе не означает, что волос тотчас выпадет. Он еще держится во внутреннем корневом влагалище и верхней части наружного влагалища и выпадает позднее (спустя несколько дней или даже месяцев). Как правило, более толстые волосы помещаются в коже глубже, чем более тонкие.

По форме волосы делят на конические, цилиндрические, веретенообразные, ланцетовидные и др.

По степени изогнутости и извитости стержня различают волосы прямые, изломанные, волнистые, штопорообразные, спиральные, петлистые и др.

По строению волосы дифференцируют на 2 типа: покровные, среди которых различают шерстные — нежные и щетинистые, или остевые, — грубые, расположенные среди шерстных; они покрывают всю кожу, растут в ушных раковинах, образуют ресницы и синовые волосы (вибриссы), толстые и сравнительно длинные,

развиты на губах, щеках и вокруг глаз, обладают постоянным ростом, их корни находятся глубоко в подкожном слое.

В волосяном пучке выделяют следующие категории волос: направляющие, остевые, промежуточные и пуховые.

Направляющие волосы возвышаются над волосами других категорий. Их стержни веретенообразной формы, с истончающимся кончиком. Эти волосы наиболее толстые, их фолликул является первичным.

Остевые волосы ланцетовидной формы, имеют меньшую длину, но большую толщину и образуют верхний ярус волосяного покрова.

Промежуточные волосы по длине и толщине занимают среднее положение между остевыми и пуховыми: они короче и тоньше остевых, но длиннее и толще пуховых.

Пуховые волосы наиболее многочисленны на теле, они образуют нижний ярус волосяного покрова и, как правило, тонкие и короткие.

Волосы располагаются под углом к поверхности кожи. Совокупность однонаправленных волос одной области тела образует потоки волос (*flumina pilorum*). Преимущественное направление волос каудовентральное. Выделяют несколько типов потоков волос:

- конвергирующий — волосы сходятся вершушками к одному пункту;
- дивергирующий — вершушки волос расходятся в разные стороны из одного места. Эти две разновидности потоков образуют завитки или вихры (*vortices pilorum*) (встречаются, например, в области седалищных бугров);
- конвергирующий линейный — волосы расположены в виде двух смежных потоков, вершины которых сходятся друг с другом и образуют волосяной валик. Является породной особенностью (риджбек и др.);



Рис. 83
Пучок волос в дерме. СЭМ-изображение. $\times 1000$
(оригинал с препарата Н. А. Слесаренко)

- дивергирующий линейный — волосы расположены в виде двух смежных потоков, вершины которых расходятся в противоположные стороны, образуя дивергирующие линии (*linea pilorum*). Наиболее сложные фигуры волосы образуют в области головы.
- Волосы расположены в дерме группами (пучками) (рис. 83). Каждый из пучков образован одним остевым или промежуточным и несколькими пуховыми волосами. У собак волосы выходят из воронки пучком по 3–9 (до 16) шт. Морфология волос в значительной мере зависит от породы, пола, области тела и состояния здоровья животных. Густота волосяного покрова зависит от породы, экологической характеристики животного и составляет в среднем 100–200 остевых и 2000–3000 пуховых волос на 1 см² площади кожи.

В зависимости от длины остевых волос на теле можно выделить несколько зон. Наиболее длинные волосы расположены в области загривка, лопаток, крестца и основания хвоста. Затем длина волос снижается по направлению от спины к животу. Следующая зона расположена на предплечьях и бедрах. И, наконец, самые короткие волосы локализуются на морде и лапах.

Важно подчеркнуть, что многие мелкие породы собак (той-терьеры, левретки и др.) имеют редкий волосяной покров, что связано с реализацией общебиологического закона соотношения поверхности и объема, который гласит: при уменьшении размеров животного площадь поверхности уменьшается пропорционально квадрату его линейных параметров, а объем — кубу. Таким образом, при уменьшении размеров животного им уже не требуется такая теплопродукция, как крупным породам собак, что приводит к снижению густоты волосяного покрова и увеличению теплоотдачи.

Волосяной покров растет только до определенной длины, что зависит от области тела, а затем выпадает и заменяется новым. Смена волос, происходящая одновременно на обширной поверхности тела животного, называется *линькой*. Различают три вида линьки: ювенильную, или возрастную; периодическую и перманентную.

Ювенильная линька происходит до половозрелого возраста, когда волосяной покров новорожденного заменяется дефинитивным покровом; она не зависит от сезона года. Во время этой смены волос может полностью измениться окрас животного.

Периодическая, или сезонная, линька происходит в соответствии с сезонами года и связана со сменой волос всего волосяного покрова. При этом сменяющийся волосяной покров приобретает такое строение, которое обеспечивает иные теплозащитные свойства, адаптированные к сезонным климатическим условиям.

Линька обусловлена изменением количества первичных и вторичных фолликулов, находящихся в активной фазе. Во всех случаях смены волос фолликул переходит из активной фазы роста в переходную, затем в покоящуюся и снова в стадию анагена. Линька начинается с наступлением весенних оттепелей и заканчивается с приходом теплых дней. Необходимо также отметить, что при нарушении иннервации и кровообращения кожи нарушаются репродуктивный цикл волос и периодическая линька.

Перманентная линька охватывает одновременно лишь незначительно число волосяных фолликулов вне зависимости от времени года. Перманентной смене подвергаются волосы собак многих пород (пудель, бедлингтон-терьер, черный терьер и др.). Необходимо отметить, что в настоящее время у домашних животных, содержащихся в теплых квартирах, сезонная линька может затягиваться и пере-

ходить в перманентную. Это явление, по-видимому, следует рассматривать не как патологический процесс, а как адаптивную реакцию кожного покрова на изменение условий обитания.

Патологическое выпадение волос, связанное с дистрофией волосяных луковиц, носит название «аллопеция». Она может быть гнездовой, локальной и общей, или тотальной. Сроки линьки регламентированы продолжительностью дневного освещения, изменение же светового режима может привести к сдвигу сроков линьки.

Представляет несомненный интерес тот факт, что многие морфологические признаки кожно-волосяного покрова имеют достаточно высокий коэффициент наследуемости и могут быть использованы в качестве тестов в селекционной работе.

МЯКИШИ

Мякиши (*tori*) — плотные упругие участки кожного покрова, развившиеся за счет подкожного слоя в области дистальных участков лап. Мякиши имеют утолщенный эпидермис и шероховатую поверхность, что обеспечивает надлежащую опору и сцепление с почвой. Топографически мякиши делят на запястные, пястные, плюсневые и пальцевые.

Запястный мякиш (*torus carpeus*) расположен в области добавочной кости запястья.

Пястный мякиш (*torus metacarpeus*) (на тазовых конечностях плюсневый — *torus metacarseus*) расположен на пальмарной (плантарной) поверхности путового сустава. У собак пястный мякиш крупный, напоминает подушечку, подстилающую все четыре опорные пальца грудной и тазовой конечностей.

Пальцевый мякиш (*torus digitalis*) расположен на опорной поверхности каждого пальца.

Мякиш состоит из сильно развитого эпидермиса; дермы, которая формирует длинные сосочки, и подкожного слоя, который имеет вид упругой жировой подушки. В составе мякишей обнаружено большое количество нервных окончаний, вследствие чего они, как и венчик копыта, обладают высокой чувствительностью. Таким образом, мякиш рассматривают как орган не только опоры и амортизации, но и чувств (орган осязания).

РОГОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ КОЖИ

К числу роговых образований принадлежат те участки кожи, в которых эпидермис образует мощный роговой слой со своеобразной (трубчатой) структурой. Сюда относятся пальцевые органы (*organa digitalis*) в виде когтей, которые являются исходным филогенетическим типом.

Коготь (*unguiculae*). В когте различают три основных части: 1) когтевая кайма, состоящая из когтевого валика (*vallum unguiculae*) и когтево-

го желоба (*sulcus unguiculae*) и представляющая собой переход кожи пальца в коготь; 2) когтевой валик и когтевые стенки (*peries unguiculae*); 3) когтевая подошва (*solea unguiculae*).

Дермис венчика когтя начинается пальмарно или плантарно и с боков узким и низким круговым утолщением, но дорсально он расширяется и простирается клювообразно в виде дорсального валика вперед до верхушки 3-й фаланги. От дорсального валика и дермиса венчика отрастает роговая пластинка когтя (фертильное ложе когтя). Дермис венчика и его дорсальное продолжение покрыты слабыми сосочками.

По обеим сторонам дорсального валика располагается дермис (основа кожи) стенки когтя. Он покрыт тонкими продольным листочками и незначительной величины сосочками. Эпидермис, покрывающий дермис стенки когтя, в образовании роговой пластинки не участвует, поэтому дермис рассматриваемой области называется стерильным ложем когтя. Сосочки дермиса подошвы отчасти простираются также на дорсальную (стенную) и боковую сторону когтя. Эпидермис, покрывающий дермис когтя, образует роговой слой плотного строения (роговой коготь), который имеет наибольшую толщину в области дорсального валика. Своим нижним краем он простирается за пределы подошвы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Анатомия домашних животных / Под ред. А. И. Акаевского. М., 1984.

Корж А. А. и др. Диагностика и консервативное лечение заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы. Харьков, 1995. С. 4–6.

Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языке. М., 1980.

Ромер А., Парсон Т. Анатомия позвоночных. М., 1992. Т. 1.

Стриклид У. Г., Мозес Дж. Немецкая овчарка сегодня. М., 1996.

Budras K.-D., Fricke W., McCarthy P. H. Anatomy of the dog. London, 1994.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3	Подкожные мышцы	58
Введение	4	Мышцы головы	59
Глава 1. Общие сведения об организме собаки	6	Мышцы пояса грудной конечности на туловище	64
Глава 2. Опорно-двигательный аппарат (общая остеология)	9	Вентральные мышцы шеи	65
Глава 3. Соединение костей (общая синдесмология)	15	Мышцы грудной клетки	66
Позвоночный столб	20	Мышцы живота	66
Позвонки и грудная клетка	20	Мышцы осевого скелета	69
Соединения костей позвоночника и грудной клетки	24	Мышцы, действующие на хвостовой отдел позвоночного столба	70
Скелет головы и его соединения	27	Мышцы пояса грудной конечности	71
Череп в целом	27	Мышцы свободной грудной конечности	72
Отдельные кости черепа и их соединения	31	Статика и динамика грудной конечности	76
Скелет конечностей и его соединения	34	Мышцы пояса и свободной тазовой конечности	77
Скелет грудной конечности	34	Статика и динамика тазовой конечности	80
Скелет тазовой конечности	38	Глава 5. Кожный покров	82
Глава 4. Мышечная система (общая миология)	48	Общие вопросы функциональной анатомии кожного покрова	82
Фасция как орган	53	Строение кожи	84
Фасции головы	53	Эпидермис	85
Фасции туловища	54	Пограничная зона между эпидермисом и дермой	86
Фасции грудной конечности	55	Дерма	86
Фасции тазовой конечности	56	Гиподермис	88
Синовиальные влагалища, синовиальные сумки, блоки и сесамовидные кости	57	Производные кожного покрова	88
		Кожные железы	88
		Волосы	91
		Мякиши	94
		Роговые образования кожи	94
		Рекомендуемая литература	95



ISBN 5-8114-0492-1



9 785811 404926